

PATENT

Docket No.: 960//86

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Hironobu MAKINO, et al.
SERIAL NO. : (To be assigned)
FILED : (Herewith)
FOR : THROTTLE OPENING DEGREE CONTROL APPARATUS
FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Mail Stop Missing Parts
COMMISSIONER FOR PATENTS
P. O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

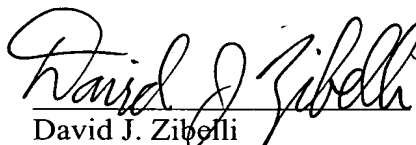
CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

SIR:

Applicants hereby claim the Convention Priority Date of Japanese Patent Application No. 2002-291618 filed in Japan on 03 October 2002. To complete the claim to the Convention Priority Date, a certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: 2 October 2003


David J. Zibelli
(Reg. No. 36,394)

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W., Suite 700
Washington, DC 20005-1257

Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 3日
Date of Application:

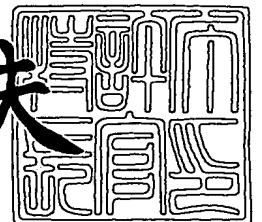
出願番号 特願2002-291618
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-291618]

出願人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

2003年 7月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3060281

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021720

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 9/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 牧野 博信

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 和田 浩治

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 佐藤 謙一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【包括委任状番号】 0101646

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のスロットル開度制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載される内燃機関のスロットル開度をアクセル開度に基づいて設定される目標開度に変更する際に同スロットル開度を所定の徐変速度をもって徐々に変更する内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記スロットル開度の変更に伴って変化する機関出力軸の回転速度についてその変化速度が車両駆動系と前記内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転する時期において小さくなるように、前記徐変速度を所定期間低下させる速度設定手段を備える

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において

前記車両駆動系はその入力軸と前記機関出力軸との間の相対回転を許容するクラッチ機構を介して同出力軸に接続されており、

前記速度設定手段は前記相対回転により生じる車両駆動系入力軸の回転速度と機関出力軸の回転速度とについてそれらの大小関係を監視し、同大小関係が逆になることに基づいて前記トルクの向きの反転を検出する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において

前記速度設定手段は前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度が一致した後、それら回転速度の差が所定値以上大きくなったことに基づいて前記所定期間の終了時期を設定する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において

前記速度設定手段は前記所定期間の終了後に、前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度の差が大きくなるほど前記徐変速度を増大させる

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 5】請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記速度設定手段は機関定常運転時としたときの前記機関出力軸の回転速度が前記車両駆動系入力軸の現在の回転速度と一致するときのスロットル開度を推定し、実スロットル開度とこの推定されるスロットル開度との偏差が所定値以下になったときを前記所定期間の開始時期として設定する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 6】請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記速度設定手段は前記所定期間における前記徐変速度を時間の経過に伴って減少させる

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 7】請求項 6 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において

前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 8】前記速度設定手段による徐変速度の低下処理の実行期間に制限を加える制限手段を更に備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 9】請求項 8 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において

前記制限手段は前記実行期間を前記アクセル開度が大きいときほど短くなるように同実行期間に制限を加える

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 10】請求項 8 又は 9 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記制限手段は前記実行期間を前記車両駆動系の変速比に基づいて設定することを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 1 1】請求項 1 0 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記車両駆動系は自動変速機を含むものであり、前記変速比は自動変速機のギヤ段である

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 1 2】請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

所定の条件のもとで前記速度設定手段による徐変制御を禁止する禁止手段をさらに備える

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 1 3】請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持するものであり、

前記禁止手段は、前記徐変速度が「0」になった時点から所定時間経過したことに基づいて前記速度設定手段による徐変制御を禁止する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 1 4】請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、

前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持するものであり、

前記禁止手段は、前記徐変速度が「0」になった後、前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度が一致した後、それら回転速度の差が所定値以上になってから所定時間経過したことに基づいて前記速度設定手段による徐変制御を禁止する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 1 5】請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置にお

いて、

前記禁止手段は、前記実スロットル開度が予め設定された所定開度以上であることに基づいて前記速度設定手段による徐変制御を禁止する

ことを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関のスロットル開度制御装置に係り、詳しくは、電子制御式のスロットルバルブのように、アクチュエータにより開閉制御されるスロットルバルブを備えた内燃機関のスロットル開度制御装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、このような内燃機関のスロットル開度制御装置として、例えば、特許文献 1 に記載されるようなものが提案されている。このスロットル開度制御装置は、アクセルペダルの開度が所定開度以下のときは、目標開度算出手段の算出結果に基づいて決定される開閉速度でもって前記アクチュエータを駆動する。また、アクセルペダルの開度が所定開度よりも大きくなったときは、加速ショックを低減するべく開閉速度に制限を与えた上で当該速度よりも遅い速度でもってアクチュエータを駆動するようにしている。このため、スロットル弁の開度が所定開度となるまでは、運転者の加速要求にしたがって、速やかな加速が実現されることとなる。また、所定開度に達した後は、それまでよりも遅い速度でもってスロットル弁が開閉されることとなり、加速ショックの低減が図られるようになる。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 9 - 3 1 0 6 3 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両の走行状態において、車両を駆動する車両駆動系と内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転する時期があり、このトルクの反転によっ

て車両駆動系を構成する変速機においてトルクショックが生じる。しかもこのトルク反転時期における内燃機関の回転速度と車両駆動系の回転速度との速度差が大きいほど、このトルク反転に伴うトルクショックは大きいものとなり、ドライバビリティが低下するという問題がある。

【0 0 0 5】

本発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、車両駆動系と内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転するときに発生するショックを極力抑制してドライバビリティの悪化を抑制することができる内燃機関のスロットル開度制御装置を提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項 1 に記載の発明は、車両に搭載される内燃機関のスロットル開度をアクセル開度に基づいて設定される目標開度に変更する際に同スロットル開度を所定の徐変速度をもって徐々に変更する内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記スロットル開度の変更に伴って変化する機関出力軸の回転速度についてその変化速度が車両駆動系と前記内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転する時期において小さくなるように、前記徐変速度を所定期間低下させる速度設定手段を備えることを特徴とする。

【0 0 0 7】

上記構成によれば、機関出力軸の回転速度についてその変化速度が小さく抑えられるため、車両駆動系と前記内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転するときに発生するショックを極力抑制してドライバビリティの悪化を抑制することができるようになる。

【0 0 0 8】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記車両駆動系はその入力軸と前記機関出力軸との間の相対回転を許容するクラッチ機構を介して同出力軸に接続されており、前記速度設定手段は前記相対回転により生じる車両駆動系入力軸の回転速度と機関出力軸の回転速度

とについてそれらの大小関係を監視し、同大小関係が逆になることに基づいて前記トルクの向きの反転を検出することを特徴とする。

【0 0 0 9】

上記構成によれば、車両駆動系入力軸及び機関出力軸の各回転速度を比較することにより、上記トルクの反転時期を容易に検出することができる。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度が一致した後、それら回転速度の差が所定値以上大きくなったことに基づいて前記所定期間の終了時期を設定することを特徴とする。

【0 0 1 0】

上記構成によれば、上記トルクが確実に反転した後に、スロットル開度の徐変速度を増大させて機関出力軸の回転速度を大きく変化させることができる。従って、トルク反転に起因するショックの発生を抑制しつつ、良好な加速性を確保することができるようになる。

【0 0 1 1】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記所定期間の終了後に、前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度の差が大きくなるほど前記徐変速度を増大させることを特徴とする。

【0 0 1 2】

上記構成によれば、機関出力軸の回転速度が所定期間経過後において急激に変化することに伴うショックの発生を抑制することができる。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は機関定常運転時としたときの前記機関出力軸の回転速度が前記車両駆動系入力軸の現在の回転速度と一致するときのスロットル開度を推定し、実スロットル開度とこの推定されるスロットル開度との偏差が所定値以下になったときを前記所定期間の開始時期として設定することを特徴とする。

【0 0 1 3】

上記構成によれば、スロットル開度の変更とそれに伴う機関出力軸の回転速度の変化との間には所定の応答遅れが存在しているため、トルクの向きが反転するときの機関出力軸の回転速度の変化を抑えるには、この反転時期よりも以前にスロットル開度の徐変速度を低下させておく必要がある。

【0 0 1 4】

この点、上記構成によれば、こうした応答遅れを考慮しつつ前記所定期間を設定することができ、一層効果的にトルク反転に起因するショックの発生を抑制することができるようになる。

【0 0 1 5】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記所定期間における前記徐変速度を時間の経過に伴って減少させることを特徴とする。

【0 0 1 6】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持することを特徴とする。

【0 0 1 7】

請求項 6 及び請求項 7 の構成によれば、トルク反転時における機関出力軸の回転速度についてその変化をより確実に抑えることができる。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル制御装置において、前記速度設定手段による徐変速度の低下処理の実行期間に制限を加える制限手段を更に備えることを特徴とする。

【0 0 1 8】

上記構成によれば、スロットル開度の徐変制御が長引く場合に徐変速度を低下させる実行時間に制限を加えることにより、加速性等を確保することができるようになる。

【0 0 1 9】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記制限手段は前記実行期間を前記アクセル開度が大きいときほど

短くなるように同実行期間に制限を加えることを特徴とする。

【0 0 2 0】

上記構成によれば、アクセル開度が大きい加速要求の大きい場合に、徐変速度を低下させる実行時間が短くされ、加速性を確保することができるようになる。

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 8 又は 9 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記制限手段は前記実行期間を前記車両駆動系の変速比に基づいて設定することを特徴とする。

【0 0 2 1】

上記構成によれば、車両駆動系の変速比によって加速性が重視される場合と、ショック低減が要求される場合とがあり、車両駆動系の変速比に基づいて、徐変速度を低下させる実行時間に制限を加えることにより、これらの特性を満たすことができるようになる。

【0 0 2 2】

請求項 1 1 に記載の発明のように、請求項 1 0 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記車両駆動系は自動変速機を含むものであり、前記変速比は自動変速機のギヤ段とすることができる。

【0 0 2 3】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、所定の条件のもとで前記速度設定手段による徐変制御を禁止する禁止手段をさらに備えることを特徴とする。

【0 0 2 4】

上記構成によれば、所定の条件の成立に基づいて速度設定手段による徐変制御を終了することができ、車両の運転状態に応じたスロットル開度の制御を行うことができるようになる。

【0 0 2 5】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持するものであり、前記禁止手段は、前記徐変速度が「0」になった時点から所定時間経過したことに基づいて前記速度

設定手段による徐変制御を禁止することを特徴とする。

【0 0 2 6】

上記構成によれば、スロットル開度を変更する徐変速度が「0」になった時点から所定時間経過すれば機関出力軸の回転速度と車両駆動系入力軸の回転速度との差は大きく、トルク反転時期を経過しているので、スロットル開度の徐変制御を終了してもトルク反転によるショックが増大することはない。

【0 0 2 7】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記速度設定手段は前記徐変速度を時間の経過に伴って「0」にまで減少させて同徐変速度を一定に保持するものであり、前記禁止手段は、前記徐変速度が「0」になった後、前記機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の各回転速度が一致した後、それら回転速度の差が所定値以上になってから所定時間経過したことに基づいて前記速度設定手段による徐変制御を禁止することを特徴とする。

【0 0 2 8】

上記構成によれば、スロットル開度を変更する徐変速度が「0」になった後、機関出力軸及び前記車両駆動系入力軸の回転速度の差が所定値以上になってから所定時間経過すれば機関出力軸の回転速度と車両駆動系入力軸の回転速度との差は大きく、トルク反転時期を経過しているので、スロットル開度の徐変制御を終了してもトルク反転によるショックが増大することはない。

【0 0 2 9】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記禁止手段は、前記実スロットル開度が予め設定された所定開度以上であることに基づいて前記速度設定手段による徐変制御を禁止することを特徴とする。

【0 0 3 0】

上記構成によれば、実スロットル開度が予め設定された所定開度以上であれば機関出力軸の回転速度と車両駆動系入力軸の回転速度との差は大きく、トルク反転時期を経過しているので、スロットル開度の徐変制御を終了してもトルク反転

によるショックが増大することはない。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における内燃機関のスロットル弁制御装置をガソリンエンジンのそれに具体化した一実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0032】

図1に示すように、エンジン11を構成するシリンダブロック12にはシリンダ13が形成され、そのシリンダ13内にはピストン15が往復移動可能に収容されている。エンジン11内にはシリンダ13及びシリンダヘッド14とピストン15の上面とによって燃焼室16が区画形成されている。エンジン11は出力軸であるクランクシャフト17と、ピストン15の往復運動をクランクシャフト17の回転運動に変換するコネクティングロッド19とを備えている。

【0033】

シリンダ13の外壁には、クランクシャフト17の近傍に位置するようにクランクシャフト17の回転速度NE（以下、エンジン回転速度という。）を検出するエンジン用回転速度センサ20が配設されている。

【0034】

一方、シリンダヘッド14には、燃焼室16と連通する吸気ポート22及び排気ポート23が設けられている。吸気ポート22及び排気ポート23には、それぞれ吸気弁24及び排気弁25が設けられている。吸気ポート22にはインテークマニホールド26が接続され、インテークマニホールド26内は吸気通路26aとなっている。また、インテークマニホールド26にはサージタンク27が設けられるとともに、同インテークマニホールド26におけるシリンダヘッド14側の端部には、吸気ポート22へ燃料を噴射供給するためのインジェクタ28が設けられている。各インジェクタ28には燃料タンク（図示略）から燃料ポンプ（図示略）によって所定圧力の燃料が供給されている。

【0035】

また、インテークマニホールド26には、サージタンク27の上流において燃焼室16への吸入空気量を調量する電子制御スロットルバルブ（以下、単に「ス

ロットルバルブ」という) 3 6 が設けられている。同スロットルバルブ 3 6 はスロットルバルブモータ 3 7 によって開閉制御され、同モータ 3 7 は、後述する電子制御装置 (E C U) 4 0 からの出力信号により電氣的にその駆動が制御される。また、このスロットルバルブ 3 6 の開度はスロットルセンサ 3 7 a によってモニタされ、そのモニタ結果が E C U 4 0 に取り込まれる。

【0 0 3 6】

一方、エンジン 1 1 の各気筒毎に設けられた点火プラグ 3 2 には、イグニッションコイル 3 3 及びイグナイタ 3 4 が電氣的に接続されている。イグナイタ 3 4 は E C U 4 0 から出力される点火信号に基づいてイグニッションコイル 3 3 の 1 次コイルに対する電流の通電及び遮断を行い、イグニッションコイル 3 3 はこの 1 次電流の遮断時に 2 次コイル側に誘起される高電圧によって点火プラグ 3 2 に火花放電を起こさせる。すなわち、点火プラグ 3 2 は、E C U 4 0 からイグナイタ 3 4 へ出力される点火信号に従って点火を行う。

【0 0 3 7】

そして、エンジン 1 1 にはエアクリーナから取り込まれた外気が、サージタンク 2 7 を含むインテークマニホールド 2 6 を通じて導入される。また、その外気の導入と同時に各インジェクタ 2 8 から燃料が噴射されることにより、その外気と燃料との混合気が吸入行程における吸気弁 2 4 の開きに同期して燃焼室 1 6 に取り込まれる。さらに、燃焼室 1 6 に取り込まれた混合気が点火プラグ 3 2 によって点火されることにより、その混合気が爆発・燃焼してエンジン 1 1 に駆動力が得られる。そして、爆発・燃焼後の排気ガスは、排気行程における排気弁 2 5 の開きに同期して排気管へと導かれ、その排気管から外部へ排出される。

【0 0 3 8】

また、アクセルペダル 3 8 には、このアクセルペダル 3 8 が踏み込まれているときに、「オン」となるアクセルスイッチ 3 9 とともに、その踏み込み量に応じたアクセル開度 A C C P を検出するアクセルセンサ 3 9 a が設けられている。

【0 0 3 9】

さらに、エンジン 1 1 にはトルクコンバータ 4 1 及び自動変速機 4 4 よりなる車両駆動系が駆動連結されており、この車両駆動系を介してエンジン 1 1 の駆動

力が車輪に伝達されたり、車両の減速状態においては車輪からの動力がエンジン 1 1 側に伝達されるようになっている。トルクコンバータ 4 1 はその出力軸 4 2 (車両駆動系では入力軸となる) とエンジン 1 1 のクランクシャフト 1 7 との間の相対回転を許容するクラッチ機構である。トルクコンバータ 4 1 にはその出力軸 4 2 の回転速度 (以下、コンバータ回転速度という。) N T を検出するコンバータ用回転速度センサ 4 3 が設けられている。又、自動変速機 4 4 には現在使用されているギヤ段を検出するギヤ段センサ 4 5 が設けられている。

【0 0 4 0】

E C U 4 0 は、各種制御にかかる処理を実行する中央処理装置 (C P U) 、所定の制御プログラム等を記憶した R O M 、C P U の演算結果等を一時記憶する R A M 、及びバックアップ R A M 等と、これら各部と外部入力回路及び外部出力回路等とをバスによって接続した論理演算回路として構成されている。

【0 0 4 1】

E C U 4 0 には、エンジン用回転速度センサ 2 0 、アクセルスイッチ 3 9 、アクセルセンサ 3 9 a 、スロットルセンサ 3 7 a 、コンバータ用回転速度センサ 4 3 、ギヤ段センサ 4 5 等のセンサ類の検出値が入力される。また、E C U 4 0 には、上記スロットルバルブモータ 3 7 の他、インジェクタ 2 8 及びイグナイタ 3 4 がそれぞれ電氣的に接続されている。E C U 4 0 は各センサ 2 0 , 3 9 a , 3 7 a 及びアクセルスイッチ 3 9 等の出力信号を外部入力回路を介して入力し、それら読み込んだ入力値に基づき、各インジェクタ 2 8 、イグナイタ 3 4 及び上記スロットルバルブモータ 3 7 を好適に駆動制御する。このように上記スロットルバルブモータ 3 7 を制御することにより、スロットルバルブ 3 6 の開度が制御される。これにより、エンジン 1 1 に吸入される吸入空気量がスロットルバルブ 3 6 の開度の変化に遅れて変化し、エンジン 1 1 の回転速度が駆動要求に応じて好適に制御されるようになる。

【0 0 4 2】

本実施形態において、E C U 4 0 はアクセル開度 A C C P に応じてスロットルバルブ 3 6 の開度制御を行う。このスロットル弁制御に際して、アクセル開度 A C C P に対してスロットル開度を所定の徐変速度をもって制御するようになって

いる。例えば、図6に示すようにエンジン回転速度 N_E とコンバータ回転速度 N_T との大小関係が切り替わるようにエンジン回転速度 N_E が変化するような場合に、自動変速機44を介したトルクの伝達方向が切り替わることとなり、トルクショックが生じるようになる。そのため、エンジン回転速度 N_E 及びコンバータ回転速度 N_T の大小関係が切り替わる時期には、エンジン回転速度 N_E の変化速度が小さくなるようにスロットルバルブ36の開度を制御するようになっている。

【0043】

そして、本実施形態では、図6に示されるように、エンジン回転速度 N_E がコンバータ回転速度 N_T よりも低い状態から高い状態に切り替わるような加速状態においては、エンジン回転速度 N_E がコンバータ回転速度 N_T に近い回転速度まで速やかに上昇するように制御される。エンジン回転速度 N_E がコンバータ回転速度 N_T を超える直前及び直後においてはエンジン回転速度 N_E は緩やかな変化速度にて上昇するように制御され、エンジン回転速度 N_E がコンバータ回転速度 N_T を超えた後にはアクセル開度 $ACCP$ に応じた回転速度まで速やかに上昇するように制御される。

【0044】

上述したように、スロットルバルブ36の開度の変化に遅れて吸入空気量は変化し、この吸入空気量の変化によってエンジン回転速度 N_E の変化がもたらされる。すなわち、エンジン回転速度 N_E はスロットルバルブ36の開度の変化に遅れて変化することとなる。

【0045】

従って、任意の大きさのコンバータ回転速度 N_T に対してエンジン回転速度 N_E を緩やかな変化速度にて変化させるために、図5に示されるように、コンバータ回転速度 N_T を基準として第1の所定値 α だけ低いエンジン回転速度 N_E と、第2の所定値 β だけ高いエンジン回転速度 N_E とを設定すればよい。これらのエンジン回転速度 N_E はスロットル開度によってほぼ一律に設定することができ、エンジン回転速度 $N_E (=N_T - \alpha)$ に対して第1スロットル開度 $TA1$ を設定し、エンジン回転速度 $N_E (=N_T + \beta)$ に対して第2スロットル開度 $TA2$ を

設定するようにしている。

【0046】

上述したスロットル開度の徐変制御を行うに際して、ECU40はエンジン回転速度NE及びアクセル開度ACCP等に基づいて仮目標開度TTAHを算出し、この仮目標開度TTAHのなまし制御を行うことによりスロットルバルブ36の開度を制御するための目標開度TAMODを設定する。そして、スロットルバルブ36の実際の開度が上記したコンバータ回転速度NTに関する第1スロットル開度TA1及び第2スロットル開度TA2に達した時になまし係数を変更するようになっている。

【0047】

次に、上記のように構成されたエンジン11のスロットル弁制御装置におけるスロットルバルブ制御のための処理動作等について図2～図3に従って説明する。

【0048】

図2はECU40によりスロットルバルブ36の開度制御に際し実行されるなまし係数変更点算出処理を説明するフローチャート、図3は同スロットルバルブ36の「目標スロットル開度算出処理」を示すフローチャートである。

【0049】

図2に示すルーチンは、所定時間（例えば8ms）毎の割り込みで実行される。図2に示すように、処理がこのルーチンへ移行すると、先ずステップ110において、ECU40は、スロットルセンサ37a、エンジン用回転速度センサ20及びコンバータ用回転速度センサ43からの各信号に基づきスロットル開度TApos、エンジン回転速度NE、コンバータ回転速度NTをそれぞれ読み込む。また、ギヤ段センサ45及びアクセルセンサ39a等からの各信号に基づきギヤ段データ、アクセル開度ACCP等をそれぞれ取り込む。

【0050】

次に、ステップ120においては、コンバータ回転速度NTに基づいて例えば図4に示すなまし係数変更点マップM1を参照することにより仮目標開度TTAHのなまし係数を切り替える時期を示す第1スロットル開度TA1が算出される

。例えば、コンバータ回転速度NTが800rpm未満の時、及び2000rpm超えのときにはそれらに対応した値「1°」及び「4.5°」が採用される。又、例えばコンバータ回転速度NTが800～1200rpmの間にあるときには、そのコンバータ回転速度NTに基づいて補間した値が第1スロットル開度TA1として算出される。例えば、コンバータ回転速度NTが1000rpmであるとする、このときの第1スロットル開度TA1は「1.5°」となる。

【0051】

ステップ130では、現在のスロットル開度TAposが第1スロットル開度TA1以上かどうか判定される。現在のスロットル開度TAposが第1スロットル開度TA1未満であると判定されると、本処理を一旦終了する。又、スロットル開度TAposが第1スロットル開度TA1以上であると判定されると、ステップ140に進む。

【0052】

ステップ140では、例えば図4に示すなまし係数変更点マップM2に基づいて仮目標開度TTAHのなまし係数を切り替える時期を示す第2スロットル開度TA2が算出される。コンバータ回転速度NTが800rpm未満の時、及び2000rpm超えのときにはそれらに対応した値「2.5°」及び「7°」が採用される。例えばコンバータ回転速度NTが800～1200rpmの間にあるときには、そのコンバータ回転速度NTに基づいて補間した値が第2スロットル開度TA2として算出される。例えば、コンバータ回転速度NTが1000rpmであるとする、このときの第2スロットル開度TA2は「3.75°」となる。そして、本処理は一旦終了される。

【0053】

次に、ECU40が実行する目標スロットル開度算出処理を図3に従って説明する。図3に示すルーチンは、所定時間（例えば8ms）毎の割り込みで実行される。

【0054】

図3に示すように、処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ205においては、前記ステップ110にて読み込んだアクセル開度ACCP等に基づき、図

6に鎖線で示されるように仮目標開度 $T T A H$ を算出する。なお、この仮目標開度 $T T A H$ の算出に際しては、図示しないマップが参酌される。

【0055】

次に、ステップ210においては、現在のスロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ 以上かどうか判定される。そして、スロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ 未満である場合には、ステップ230へ移行し、後述するなまし制御に際し用いられるなまし係数 $N S M$ として「1」が設定される。

【0056】

また、ステップ210において、スロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ 以上であると判定されると、ステップ215に進む。

ステップ215においては、スロットル開度 $T A p o s$ が第2スロットル開度 $T A 2$ 以上かどうか判定される。ここで、スロットル開度 $T A p o s$ が第2スロットル開度 $T A 2$ 未満である場合には、ステップ245へ移行し、なまし係数 $N S M$ として「 $N S M 1$ 」が設定される。なお、 $0 < N S M 1 < 1$ である。

【0057】

また、ステップ215において、スロットル開度 $T A p o s$ が第2スロットル開度 $T A 2$ 以上であると判定されると、ステップ220に進む。

ステップ220においては、エンジン回転速度 $N E$ とコンバータ回転速度 $N T$ との速度差 $(N E - N T)$ が所定値 $n 0$ 以上であるかどうか判定される。ここで、速度差 $(N E - N T)$ が所定値 $n 0$ 未満である場合には、ステップ240へ移行し、なまし係数 $N S M$ として「0」が設定される。

【0058】

また、ステップ220において、速度差 $(N E - N T)$ が所定値 $n 0$ 以上であると判定されると、ステップ225に進む。

ステップ225においては、エンジン回転速度 $N E$ とコンバータ回転速度 $N T$ との速度差 $(N E - N T)$ が所定値 $n 1$ 以上であるかどうか判定される。ここで、速度差 $(N E - N T)$ が所定値 $n 1$ 未満である場合には、ステップ235へ移行し、なまし係数 $N S M$ として「 $N S M 3$ 」が設定される。なお、 $0 < N S M$

3 < 1 である。

【 0 0 5 9 】

また、ステップ 2 2 5 において、速度差 (NE - NT) が所定値 n 1 以上であると判定されると、ステップ 2 3 0 に移行し、なまし係数 NSM として「1」が設定される。

【 0 0 6 0 】

ステップ 2 4 5、ステップ 2 4 0、ステップ 2 3 5 或いはステップ 2 3 0 から移行し、ステップ 2 5 0 においては、以下の式 (1) に基づいて仮目標開度 TTAH のなまし制御を行うことにより目標開度 TAMOD (i) が算出され、本処理を終了する。

【 0 0 6 1 】

$$\begin{aligned} \text{TAMOD (i)} &\leftarrow \text{TAMOD (i-1)} \\ &+ \{ \text{TTAH (i)} - \text{TAMOD (i-1)} \} * \text{NSM} \cdots (1) \end{aligned}$$

この式 (1) において、TAMOD (i) は今回のルーチンで新たに算出される目標開度を示し、TAMOD (i-1) は前回のルーチンで算出された目標開度を示す。TTAH (i) は現在の仮目標開度 TTAH である。

【 0 0 6 2 】

そして、このように算出された目標開度 TAMOD (i) に基づいてスロットルバルブモータ 3 7 を駆動することによりスロットルバルブ 3 6 の開度される。

次に、本実施の形態の作用を図 6 に従って説明する。

【 0 0 6 3 】

今、車両の減速状態において、アクセルペダル 3 8 の踏み込みが解除されるため、スロットル開度 TAp o s は 0° となっている。このとき、車輪からのトルクがトルクコンバータ 4 1 の出力軸 4 2 を介してエンジン 1 1 に伝達されるため、コンバータ回転速度 NT は高い値から緩やかに低下し、エンジン回転速度 NE は所定のアイドル回転速度よりも若干高い回転速度となっている。

【 0 0 6 4 】

図 6 の時刻 t 1 において、アクセルペダル 3 8 が踏み込まれた場合には、図 4 に示すなまし係数変更点マップ M 1 を参照してその時のコンバータ回転速度 NT

に応じた第1スロットル開度 $T A 1$ が算出される。例えば、そのときのコンバータ回転速度 $N T$ が 800rpm であるとする、第1スロットル開度 $T A 1$ として「 1° 」が採用される。このとき、スロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ 未満であるため、なまし係数 $N S M$ として「1」が設定される。従って、前記ステップ205にて算出された仮目標開度 $T T A H$ がそのまま目標開度 $T A M O D$ として設定される。そのため、スロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ に到達するまでは、仮目標開度 $T T A H$ 、ひいてはスロットル開度 $T A p o s$ も時間の経過とともに増大し、スロットルバルブモータ37ひいてはスロットルバルブ36は、仮目標開度 $T T A H$ に基づいて比較的速く駆動されることとなる。このようなスロットル開度 $T A p o s$ の変化に遅れて吸入空気量が増加し、エンジン回転速度 $N E$ が上昇する。

【0065】

時刻 t_2 においてスロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ に達すると、図4に示すなまし係数変更点マップ $M2$ を参照してその時のコンバータ回転速度 $N T$ に応じた第2スロットル開度 $T A 2$ が算出される。例えば、そのときのコンバータ回転速度 $N T$ が 800rpm 以下であるとする、第2スロットル開度 $T A 2$ として「 2.5° 」が採用される。

【0066】

また、スロットル開度 $T A p o s$ は第1スロットル開度 $T A 1$ 以上であって第2スロットル開度 $T A 2$ 未満であるため、なまし係数 $N S M$ として「 $N S M 1$ 」が設定される。従って、スロットル開度 $T A p o s$ が第1スロットル開度 $T A 1$ 以上となってからは、制限が加えられつつゆっくりと目標開度 $T A M O D$ が増大し、スロットルバルブモータ37ひいてはスロットルバルブ36も、第2スロットル開度 $T A 2$ までゆっくり駆動されることとなる。

【0067】

このようなスロットル開度 $T A p o s$ の変化に遅れて吸入空気量が増加し、エンジン回転速度 $N E$ が上昇するため、エンジン回転速度 $N E$ は時刻 t_2 よりも遅れた時刻 t_4 において第1スロットル開度 $T A 1$ に対応した吸入空気量に応じたコンバータ回転速度 $N T$ よりも低い第1回転速度($N T - \alpha$)に達することとな

る。

【0068】

時刻 t_2 の後の時刻 t_3 においてスロットル開度 T_{Apos} が第2スロットル開度 T_{A2} に達するとともに、そのときのエンジン回転速度 N_E とコンバータ回転速度 N_T との速度差 ($N_E - N_T$) が所定値 n_0 未満であると、なまし係数 N_{SM} として「0」が設定される。従って、目標開度 T_{AMOD} の変化は零に抑えられ、スロットル開度 T_{Apos} は第2スロットル開度 T_{A2} に維持されることとなる。スロットル開度 T_{Apos} が第2スロットル開度 T_{A2} に維持されている期間においては、その開度変化に伴う吸入空気量の変化はない。

【0069】

このようなスロットル開度 T_{Apos} の変化に遅れて吸入空気量が増加し、エンジン回転速度 N_E が上昇する。そのため、エンジン回転速度 N_E は時刻 t_3 よりも遅れた時刻 t_6 において第2スロットル開度 T_{A2} に対応した吸入空気量に応じたコンバータ回転速度 N_T よりも高い第2回転速度 ($N_T + \beta$) に達することとなる。すなわち、時刻 t_3 以降においてスロットル開度 T_{Apos} が第2スロットル開度 T_{A2} に維持されている期間においてエンジン回転速度 N_E は第1回転速度 ($N_T - \alpha$) から第2回転速度 ($N_T + \beta$) まで緩やかに上昇することとなる。そして、時刻 t_4 と時刻 t_6 との間の時刻 t_5 において、エンジン回転速度 N_E とコンバータ回転速度 N_T との大小関係が切り替わることとなり、エンジン11のトルクがトルクコンバータ41の出力軸42を介して自動変速機44に伝達されるようになる。

【0070】

そして、時刻 t_6 において、そのときのエンジン回転速度 N_E とコンバータ回転速度 N_T との速度差 ($N_E - N_T$) が所定値 n_0 以上になると、なまし係数 N_{SM} として「 N_{SM3} 」が設定される。すなわち、エンジン回転速度 N_E はコンバータ回転速度 N_T に対して高く十分な加速状態であると判定され、スロットル開度 T_{Apos} を第2スロットル開度 T_{A2} に維持する制御は終了されることとなる。

【0071】

時刻 t_6 に続く時刻 t_7 において、そのときのエンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差 $(NE - NT)$ が所定値 n_1 ($> n_0$) 以上になると、完全な加速状態になっている。そのため、なまし係数 NSM として「1」が設定される。従って、そのときの仮目標開度 T_{TAH} がそのまま目標開度 T_{AMOD} として設定され、仮目標開度 T_{TAH} 、ひいてはスロットル開度 T_{Apos} も時間の経過とともに増大する。その結果、スロットルバルブモータ 37 ひいてはスロットルバルブ 36 は、仮目標開度 T_{TAH} に基づいてアクセルペダル 38 の踏み込み量に応じた最終目標開度まで比較的速く駆動されることとなる。

【0072】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果がある。

- ・ ECU 40 はエンジン回転速度 NE 及びコンバータ回転速度 NT の大小関係が切り替わる時期を含む所定期間に、エンジン回転速度 NE の変化速度が小さくなるようにスロットル開度の徐変速度を設定するようにしている。そのため、自動変速機 44 を介したトルク反転時期におけるトルクショックを軽減することができ、ドライバビリティの向上を図ることができる。

【0073】

- ・ また、ECU 40 は任意の大きさのコンバータ回転速度 NT に対して、そのコンバータ回転速度 NT を基準として第 1 の所定値 α だけ低い定常状態でのエンジン回転速度 NE と、第 2 の所定値 β だけ高い定常状態でのエンジン回転速度 NE とを設定する。そして、これらエンジン回転速度に対応する第 1 スロットル開度 T_{A1} 及び第 2 スロットル開度 T_{A2} を設定し、スロットル開度 T_{Apos} が第 1 スロットル開度 T_{A1} 及び第 2 スロットル開度 T_{A2} に達した時にそれぞれなまし係数を変更するようにしている。そのため、エンジン回転速度 NE を第 1 スロットル開度 T_{A1} に対応した回転速度まで速やかに上昇させ、その回転速度からは第 2 スロットル開度 T_{A2} に対応した回転速度まで緩やかに上昇させることができる。従って、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との大小関係が切り替わる時のエンジン回転速度 NE の変化速度を緩やかにすることができ、自動変速機 44 を介したトルク反転時期におけるトルクショックを確実に軽減することができる。

【0074】

さらに、ECU40はスロットル開度 $TAp os$ が第2スロットル開度 $TA2$ に達した時のなまし係数を0としてスロットル開度 $TAp os$ を変化させないようにした。そのため、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との大小関係が切り替わる時のエンジン回転速度 NE の変化速度を緩やかにすることができ、自動変速機44を介したトルク反転時期におけるトルクショックをより確実に軽減することができる。

【0075】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に、図7、8を併せ参照して説明する。

【0076】

本実施形態では、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを解消する手法として、スロットル開度を変化させずに所定開度に維持する時間を制限時間 $TL1$ 以内に制限するようにしている。すなわち、なまし制御の実行中にスロットル開度 $TAp os$ を第2スロットル開度 $TA2$ に維持する時間が制限時間 $TL1$ を超える場合には、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差が所定値 $n0$ 未満であっても、スロットル開度 $TAp os$ を第2スロットル開度 $TA2$ に維持することを終了させる。

【0077】

このような制御は、例えば、図3の「目標スロットル開度算出処理」のステップ240の処理とステップ250の処理との間に、図7に示される処理を実行することで可能となる。

【0078】

上記ステップ240の処理にて、なまし係数 NSM を「0」に設定した後、ECU40はステップ300にて、今回のなまし制御でなまし係数 NSM を値「0」に設定してからの経過時間が制限時間 $TL1$ 以内であるか否かを判断する。ここでの制限時間 $TL1$ は、通常であればエンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つその速度差 $(|NE-NT|)$ が所定値 $n0$ 以上となるの

に十分な時間に設定されている。

【0079】

ここで上記経過時間が制限時間 $TL1$ 以内であれば（ステップ 300: YES）、そのまま上記ステップ 250 の処理に移行する。すなわちこの場合には、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ 250 では、ステップ 240 の処理にて値「0」に設定されたなまし係数 NSM をそのまま用いて目標開度 $TAMOD$ の算出が行われる。

【0080】

一方、上記経過時間が制限時間 $TL1$ を超えていれば（ステップ 300: NO）、続くステップ 310 にて、なまし係数 NSM が値「 $NSM3$ 」に再設定される。そしてその値「 $NSM3$ 」に設定されたなまし係数 NSM を用いて、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ 250 での目標開度 $TAMOD$ の算出が行われる。

【0081】

図 8 には、本実施形態の制御態様の一例が示されている。ここでは、時刻 $t1$ になまし制御が開始されている。そしてスロットル開度 $TApos$ が上記第 2 スロットル開度 $TA2$ に達する時刻 $t3$ には、なまし係数 NSM が値「0」に設定され、その後、スロットル開度 $TApos$ は第 2 スロットル開度 $TA2$ に保持される。

【0082】

同図 8 には、何らかの要因によって、その第 2 スロットル開度 $TA2$ に設定されたスロットル開度下でのエンジン回転速度 NE の上昇に遅れが生じたときの制御態様例が示されている。こうした状況では、エンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つそれらの速度差が所定値 $n0$ 以上となる迄の期間が長引くようになる。

【0083】

ただし本実施形態では、時刻 $t3$ から上記制限時間 $TL1$ が経過した時刻 $t8$ となると、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT の速度差が所定値 $n0$ 未満であるにも拘わらず、なまし係数 NSM が強制的に値「 $NSM3$ 」に変更

される。これにより、その後のスロットル開度 $TAp os$ は、速やかに増大されるようになり、それに応じてエンジン回転速度 NE の上昇率も高められる。よって、今回のなまし制御の実行が速やかに終了され、スロットル開度 $TAp os$ はアクセル開度に即した開度まで速やかに増大される。

【0084】

従って本実施形態の制御態様によって、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを好適に回避することができる。

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に、図9、10を併せ参照して説明する。

【0085】

本第3実施形態も、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを解消する手法として、上記第2実施形態と同様に、スロットル開度 $TAp os$ を第2スロットル開度 $TA2$ に維持する制御に制限時間 $TL2$ を設定するとともに、運転者の加速要求を考慮して制限時間 $TL2$ を設定するようにしている。すなわち、本実施形態では、運転者の加速要求が大きい、すなわちアクセルペダル38の踏み込み量が大きいときには上記制限時間 $TL1$ よりも短い制限時間 $TL2$ を設定する。そして、なまし制御の実行中に、スロットル開度 $TAp os$ を第2スロットル開度 $TA2$ に維持する時間が制限時間 $TL2$ を超える場合には、たとえエンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差が所定値 $n0$ 未満でも、スロットル開度 $TAp os$ を第2スロットル開度 $TA2$ に維持することを終了させる。

【0086】

こうした制御は、例えば、図3の「目標スロットル開度算出処理」のステップ240の処理とステップ250の処理との間に、図9に示される処理を実行することで可能となる。

【0087】

上記ステップ240の処理にて、なまし係数 NSM を「0」に設定した後、 $ECU40$ はステップ350において、アクセル開度 $ACCP$ に基づいて算出され

る仮目標開度 $TTAH$ とスロットル開度 $TAp os$ との差 ($TTAH - TAp os$) が予め設定された所定値 $TA\gamma$ 以上であるかどうかを判定する。

【0088】

ここで、差 ($TTAH - TAp os$) が所定値 $TA\gamma$ 未満であれば (ステップ 350: NO)、そのまま上記ステップ 250 の処理に移行する。すなわちこの場合には、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ 250 では、ステップ 240 の処理にて値「0」に設定されたなまし係数 NSM をそのまま用いて目標開度 $TAMOD$ の算出が行われる。

【0089】

一方、差 ($TTAH - TAp os$) が所定値 $TA\gamma$ 以上であれば (ステップ 350: YES)、次のステップ 360 において制限時間 $TL2$ が設定される。この制時間 $TL2$ は上記制限時間 $TL1$ よりも短い時間に設定されている。

【0090】

ステップ 360 の処理に続いて上記ステップ 250 の処理に移行する。

図 10 には、本実施形態の制御態様の一例が示されている。ここでは、時刻 t_1 になまし制御が開始されている。そしてスロットル開度 $TAp os$ が上記第 2 スロットル開度 $TA2$ に達する時刻 t_3 には、なまし係数 NSM が値「0」に設定され、その後、スロットル開度 $TAp os$ は第 2 スロットル開度 $TA2$ に保持される。

【0091】

一点鎖線で示される仮目標開度 $TTAH$ とスロットル開度 $TAp os$ との差が大きい場合には、時刻 t_3 を開始点として制限時間 $TL2$ が設定される。そして、時刻 t_8 から制限時間 $TL2$ が経過した時刻 t_9 となると、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT の速度差の大きさに拘わらず、なまし係数 NSM が強制的に値「 $NSM3$ 」に変更される。これにより、その後のスロットル開度 $TAp os$ は、速やかに増大されるようになり、それに応じてエンジン回転速度 NE の上昇率も高められる。よって、今回のなまし制御の実行が速やかに終了され、スロットル開度 $TAp os$ はアクセル開度に即した開度まで速やかに増大される。

【0092】

従って本実施形態の制御態様によって、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを好適に回避することができる。

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に、図11、12を併せ参照して説明する。

【0093】

本実施形態では、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを解消する手法として、なまし制御の終了の時間をなまし制御の途中から制限時間 $TL3$ 以内に制限するようにしている。すなわち、本実施形態では、なまし制御の実行中において、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差が所定値 $n2$ ($0 < n2 < n0$) 以上となつてからの経過時間が上記制限時間 $TL3$ を超える場合には、なまし制御の実行を禁止して強制的に終了させている。

【0094】

このような制御は、例えば、図3の「目標スロットル開度算出処理」のステップ240の処理とステップ250の処理との間に、図11に示される処理を実行することで可能となる。

【0095】

上記ステップ240の処理にて、なまし係数 NSM を「0」に設定した後、 $ECU40$ はステップ400にて、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差が所定値 $n2$ となつてからの経過時間が制限時間 $TL3$ 以内であるか否かを判断する。ここでの制限時間 $TL3$ は、通常であればエンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つその速度差($NE - NT$)が所定値 $n0$ 以上となるのに十分な時間に設定されている。

【0096】

ここで上記経過時間が制限時間 $TL3$ 以内であれば(ステップ400: YES)、そのまま上記ステップ250の処理に移行する。すなわちこの場合には、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ250では、ステップ240の処理にて値「0」に設定されたなまし係数 NSM をそのまま用いて目標開度 TAM

ODの算出が行われる。

【0097】

一方、上記経過時間が制限時間 $TL3$ を超えていれば（ステップ400:NO）、続くステップ410にて、なまし係数 NSM が値「1」に再設定される。そしてその値「1」に設定されたなまし係数 NSM を用いて、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ250での目標開度 $TAMOD$ の算出が行われる。

【0098】

図12には、本実施形態の制御態様の一例が示されている。ここでは、時刻 $t1$ になまし制御が開始されている。そしてスロットル開度 $TApos$ が上記第2スロットル開度 $TA2$ に達する時刻 $t3$ には、なまし係数 NSM が値「0」に設定され、その後、スロットル開度 $TApos$ は第2スロットル開度 $TA2$ に保持される。

【0099】

同図12には、何らかの要因によって、その第2スロットル開度 $TA2$ に設定されたスロットル開度下でのエンジン回転速度 NE の上昇に遅れが生じたときの制御態様例が示されている。こうした状況では、エンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つそれらの速度差が所定値 $n0$ 以上となる迄の期間が長引くようになる。

【0100】

そこで、本実施形態では、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差（ $NE-NT$ ）が所定値 $n2$ 以上になった時刻 $t10$ を開始点として制限時間 $TL3$ が設定される。時刻 $t10$ から上記制限時間 $TL3$ が経過した時刻 $t11$ において、なまし係数 NSM が値「1」に変更される。これにより、その後のスロットル開度 $TApos$ は、速やかに増大されるようになり、それに応じてエンジン回転速度 NE の上昇率も高められる。よって、今回のなまし制御の実行が速やかに終了され、スロットル開度 $TApos$ はアクセル開度に即した開度まで速やかに増大される。

【0101】

従って本実施形態の制御態様によって、なまし制御の遅延による車両の加速の

もたつきを好適に回避することができる。

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に、図13、14を併せ参照して説明する。

【0102】

本実施形態では、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを解消する手法として、なまし制御の開始から終了までの時間を予め定められた制限時間 TL_4 内に制限するようにしている。すなわち、本実施形態では、なまし制御の実行中であっても、その実行時間が上記制限時間 TL_4 を超える場合には、たとえエンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT との速度差が所定値 n_0 未満であっても、なまし制御の実行を禁止して強制的に終了させている。

【0103】

こうした制御は、例えば、図3の「目標スロットル開度算出処理」のステップ240の処理とステップ250の処理との間に、図13に示される処理を実行することで可能となる。

【0104】

上記ステップ240の処理にて、なまし係数 NSM を「0」に設定した後、 $CU40$ はステップ450にて、今回のなまし制御でなまし係数 NSM を値「0」に設定してからの経過時間が制限時間 TL_4 以内であるか否かを判断する。ここでの制限時間 TL_4 は、通常であればエンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つその速度差 $(NE - NT)$ が所定値 n_0 以上となるのに十分な時間であって、しかもなまし制御の継続が運転者に車両加速のもたつきを感じさせない範囲内の時間に設定されている。

【0105】

ここで上記経過時間が制限時間 TL_4 以内であれば（ステップ450：YES）、そのまま上記ステップ250の処理に移行する。すなわちこの場合には、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ250では、ステップ240の処理にて値「0」に設定されたなまし係数 NSM をそのまま用いて目標開度 TAM_{OD} の算出が行われる。

【0106】

一方、上記経過時間が制限時間 $TL4$ を超えていれば（ステップ450:NO）、続くステップ460にて、なまし係数 NSM が値「1」に再設定される。そしてその値「1」に設定されたなまし係数 NSM を用いて、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ250での目標開度 $TAMOD$ の算出が行われる。

【0107】

図14には、本実施形態の制御態様の一例が示されている。ここでは、時刻 $t1$ になまし制御が開始されている。そして目標開度 $TAMOD$ が上記第2スロットル開度 $TA2$ に達する時刻 $t3$ には、なまし係数 NSM が値「0」に設定され、その後、スロットル開度は、第2スロットル開度 $TA2$ に保持される。

【0108】

同図14には、何らかの要因によって、その第2スロットル開度 $TA2$ に設定されたスロットル開度下でのエンジン回転速度 NE の上昇に遅れが生じたときの制御態様例が示されている。こうした状況では、エンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT を超え、且つそれらの速度差が所定値 $n0$ 以上となる迄の期間が長引くようになる。

【0109】

ただし本実施形態では、時刻 $t3$ から上記制限時間 $TL4$ が経過した時刻 $t12$ となると、エンジン回転速度 NE とコンバータ回転速度 NT の速度差が所定値 $n0$ 未満であるにも拘わらず、なまし係数 NSM が強制的に値「 $NSM3$ 」に変更される。これにより、その後の目標開度 $TAMOD$ は、速やかに増大されるようになり、それに応じてエンジン回転速度 NE の上昇率も高められる。よって、今回のなまし制御の実行が速やかに終了され、スロットル開度はアクセル開度に即した開度まで速やかに増大される。

【0110】

したがって本実施形態の制御態様によっても、なまし制御の遅延による車両の加速のもたつきを好適に回避することができる。

(第6実施形態)

次に、本発明の第6実施形態を、第1実施形態との相違点を中心に、図15を

併せ参照して説明する。

【0 1 1 1】

なまし制御の実行中に、たとえエンジン回転速度 N_E とコンバータ回転速度 N_T との速度差が所定値 n_0 以上となっていなくても、スロットル開度が十分に増大されていれば、車両はもはや加速状態に完全に移行しているとみなすことができる。このような状況になったときには、なまし制御を実行する意味はもはや失われてしまっている。そこで本実施形態では、なまし制御の実行中に、スロットル開度 T_{Apos} が所定値 T_{Ac} 以上となれば、なまし制御の実行をその時点で禁止して強制的に終了するようにしている。

【0 1 1 2】

こうした制御は、例えば、図 3 の「目標スロットル開度算出処理」のステップ 2 4 0 の処理とステップ 2 5 0 の処理との間に、図 1 5 に示される処理を実行することで可能となる。

【0 1 1 3】

上記ステップ 2 4 0 の処理にて、なまし係数 NSM を「0」に設定した後、 $ECU40$ はステップ 5 0 0 にて、現在のスロットル開度 T_{Apos} が所定値 T_{Ac} 未満であるか否かを判断する。ここでの所定値 T_{Ac} は、加速状態に移行しているとの推定が十分に可能な、十分に大きいスロットル開度（例えば 30° ）にその値が設定されている。

【0 1 1 4】

ここで現在のスロットル開度 T_{Apos} が所定値 T_{Ac} 未満であれば（ステップ 5 0 0：YES）、そのまま上記ステップ 2 5 0 の処理に移行する。すなわちこの場合には、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ 2 5 0 では、上記ステップ 2 4 0 の処理にて値「0」に設定されたなまし係数 NSM をそのまま用いて目標開度 T_{AMOD} の算出が行われる。

【0 1 1 5】

一方、現在のスロットル開度 T_{Apos} が所定値 T_{Ac} 以上となっていれば（ステップ 5 0 0：NO）、続くステップ 5 1 0 にて、なまし係数 NSM が値「1」に再設定される。そしてその値「1」に設定されたなまし係数 NSM を用いて

、上記「目標スロットル開度算出処理」のステップ250での目標開度TAMODの算出が行われる。すなわち、この場合には、今回のなまし制御の実行が禁止されて強制的に終了されることとなる。

【0116】

このように本実施形態では、なまし制御の実行中に加速状態に移行されたことが確認され、その継続が不要となれば、今回のなまし制御が禁止されて強制的に終了されることとなる。したがって本実施形態によれば、なまし制御が不必要に継続されることを抑制し、ドライバビリティ向上と加速性能保持との両立をより好適に図ることができる。

【0117】

(第7実施形態)

次に、本発明の第7実施形態を、図16を併せ参照して、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0118】

なまし制御の実行中に、スロットル開度の増大による吸入空気量の増大や自動変速機44のシフトアップにより、エンジン回転速度NEが上昇、或いはコンバータ回転速度NTが低下して、同なまし制御の完了を待たずしてエンジン回転速度NEがコンバータ回転速度NTよりも十分に高くなることがある。このような状況になったときには、既に加速状態への移行がなされており、なまし制御を実行する意味はもはや失われてしまっている。

【0119】

そこで本実施形態では、なまし制御の実行中に、エンジン回転速度NEとコンバータ回転速度NTの推移を監視し、エンジン回転速度NEがコンバータ回転速度NTを所定値 $n3$ 以上、上回ったときには、なまし制御の実行を中止するようにしている。

【0120】

こうした制御は、図3の「目標スロットル開度算出処理」のステップ205の処理とステップ210の処理との間に、図16に示される処理を実行することで実現可能である。

【0121】

上記ステップ205の処理にて仮目標開度T T A Hを算出した後、E C U 4 0は、同図16のステップ550にて、現状のエンジン回転速度N Eとコンバータ回転速度N Tとを読み込む。そして続くステップ560にて、エンジン回転速度N Eがコンバータ回転速度N Tを所定値n 3以上、上回っているか否かを判断する。ここで否定判断されたときには（ステップ560：N O）、そのまま図3のステップ210の処理に移行する。

【0122】

一方、エンジン回転速度N Eがコンバータ回転速度N Tを所定値n 3以上、上回っている場合には（ステップ560：Y E S）、処理を図3のステップ230の処理に移行して、なまし係数N S Mを値「1」に設定させる。すなわち、既に加速状態に移行され、なまし制御の実行が不要な場合には、今回のなまし制御が強制的に終了されることとなる。

【0123】

したがって、本実施形態の制御態様によっても、なまし制御が不必要に継続されることを抑制し、ドライバビリティ向上と加速性能保持との両立をより好適に図ることができる。

【0124】**（第8実施形態）**

以下、本発明における内燃機関のスロットル開度制御装置をガソリンエンジンのそれに具体化した第8実施形態について、上記第1実施形態との相違点を中心に図面に基づいて詳細に説明する。

【0125】

上記第1実施形態では、先の図4に例示したなまし係数変更点マップM 1、M 2を参照して仮目標開度T T A Hのなまし係数を切り替える時期を示す第1スロットル開度T A 1及び第2スロットル開度T A 2を算出するようにした。これに対し、本実施形態では、これら第1スロットル開度T A 1及び第2スロットル開度T A 2を、当該スロットル開度の制御が行われているときにおける上記自動変速機44のギヤ段に応じて各別に設定するようにする。これは以下の2つのこと

を狙いとする。

【0126】

まず第1に、各ギヤ段に応じてそれぞれ異なるスロットル開度制御に対する要求事項の満足を図ることを狙いとする。すなわち、例えば、ローギヤである1速(1st)では、発進加速性能を何よりも重視し、また、2速(2nd)では発進加速性能に加えて加速ショックを低減することを考慮し、更に、3速(3rd)では何よりも加速ショックの低減を重視するようにする。

【0127】

また、第2に、エンジン回転速度NEが所定値となるときのスロットル開度がギヤ段に応じて変化することを考慮して、より精度の高い制御を行うことを狙いとする。すなわち、コンバータ回転速度NTがエンジン回転速度NEよりも高い場合、上記トルクコンバータ41によってエンジン回転速度NEが引き上げられるのであるが、この引き上げられ度合いは自動変速機44のギヤ段に応じてそれぞれ異なっている。このため、エンジン回転速度NEが所定値となるときのスロットル開度がギヤ段毎に異なることとなるため、より精度の高い制御を行うためには、こうした差異を考慮する必要がある。

【0128】

図17に、本実施形態において上記第1スロットル開度TA及び第2スロットル開度TA2を設定するなまし係数変更点マップを例示する。ここで、図17(a)は、ギヤ段が1速であるときにおける第1スロットル開度TA11及び第2スロットル開度TA12を設定するなまし係数変更点マップを示す。また、図17(b)は、ギヤ段が2速であるときにおける第1スロットル開度TA21及び第2スロットル開度TA22を設定するなまし係数変更点マップを示す。更に、図17(c)は、ギヤ段が3速であるときにおける第1スロットル開度TA31及び第2スロットル開度TA32を設定するなまし係数変更点マップを示す。

【0129】

なお、同図17には、ギヤ段がローギヤ側の第1速から第3速であるときにおけるなまし係数変更点マップを例示してあるが、ハイギヤ側の第4速、第5速等についても同様にそれぞれ適切ななまし係数変更点マップを設定すればよい。ま

た、こうした設定に際しては、上記 2 つの狙いの双方に沿って行うことが望ましいが、これに代えて、上記 2 つの狙いのうちのいずれか一方に沿って行うようにしてもよい。

【0 1 3 0】

こうしたなまし係数変更点マップの選択処理は、図 1 8 に例示される態様にて行われる。同図 1 8 は、上記処理手順を示すフローチャートである。この処理は、上記 E C U 4 0 において、例えば所定周期毎に繰り返し実行される。

【0 1 3 1】

この一連の処理においては、まずステップ 6 0 0 にて上記ギア段センサ 4 5 の検出値を取り込む。続いて、ステップ 6 0 5 では、ステップ 6 0 0 にて取り込まれた検出値から、自動変速機 4 4 の現在のギア段がニュートラル又はリバースであるか否かを判断する。そして、ギア段がニュートラル又はリバースであるところの一連の処理を一旦終了する。これは、本実施形態では、特にニュートラルやリバースにおいては、上記なまし係数変更点マップに基づくスロットル開度制御を行わないことによる。

【0 1 3 2】

続くステップ 6 1 0 ～ 6 2 5 では、ステップ 6 0 0 にて取り込まれた検出値から、自動変速機 4 4 の現在のギア段が第 1 速～第 5 速のいずれかにあるかを判断する処理を行う。そして、この判断に対応してステップ 6 3 0 ～ステップ 6 5 0 においてなまし係数変更点マップを選択した後、この一連の処理を一旦終了する。ちなみに、ステップ 6 3 0 ～ 6 5 0 におけるなまし係数変更点マップの選択は、例えば E C U 4 0 内におけるそのマップの格納されているアドレスを R A M 等に記憶することで行えばよい。これにより、先の図 2 に示すステップ 1 2 0 やステップ 1 4 0 においてそれぞれこの記憶されているアドレスに従って適切ななまし係数変更点マップを検索すると共にこれを用いて第 1 スロットル開度や第 2 スロットル開度を算出することができる。

【0 1 3 3】

なお、先の図 2 に示した一連の処理が行われている際にギア段が変更された場合には、図 1 8 に示した処理により新たななまし係数変更点マップが選択される

。しかしながら、図 2 に示したスロットル開度制御にかかる一連の処理の間については、一度選択したなまし係数変更点マップを変更せずにそのまま用いるようにしてもよい。

【0134】

以上説明した本実施形態によれば、先の第 1 実施形態の上記各効果に加えて、更に以下の効果が得られるようになる。

・ 第 1 スロットル開度 $T A 1$ 及び第 2 スロットル開度 $T A 2$ を、当該スロットル開度の制御が行われているときにおける上記自動変速機 44 のギヤ段に応じて各別に設定するようにした。これにより、各ギヤ段に応じてそれぞれ異なるスロットル開度制御に対する要求事項の満足を図ることができる、更に、エンジン回転速度 $N E$ が所定値となるときのスロットル開度がギヤ段に応じて変化することを考慮して、より精度の高い制御を行うこともできる。

【0135】

(第 9 実施形態)

以下、本発明における内燃機関のスロットル弁制御装置をガソリンエンジンのそれに具体化した第 9 実施形態について、上記第 5 実施形態との相違点を中心に図面に基づいて詳細に説明する。

【0136】

上記第 5 実施形態では、なまし係数 $N S M$ を「0」に設定したときからなまし処理を終了するときまでの時間に対して、先の図 13 に示したように制限時間 $T L 4$ を設けた。これに対し、本実施形態では、この制限時間をギヤ段に応じて各別に設定する。これは、各ギヤ段に応じてそれぞれ異なるスロットル開度制御に対する要求事項の満足を図ることを狙いとする。すなわち、例えば、ローギヤである 1 速 (1 s t) では、発進加速性能を何よりも重視するように、また、2 速 (2 n d) では発進加速性能に加えて加速ショックを低減することを考慮するように、更に、3 速 (3 r d) では何よりも加速ショックの低減を重視するようにする。また、ハイギヤ側の 4 速 (4 t h)、5 速 (5 t h) 等についても何よりも加速ショックの低減を重視するようにする。

【0137】

図19に、本実施形態におけるギア段と制限時間との関係を設定するマップを例示する。

こうしたギア段に応じた制限時間の設定にかかる処理は、図18に例示される態様にて行われ、ステップ610～625では、自動変速機44の現在のギア段が第1速～第5速のいずれかにあるかを判断する処理を行う。そして、この判断に対応してステップ630～ステップ650において図19に示す制限時間マップを選択した後、この一連の処理を一旦終了する。ちなみに、ギア段に対応する制限時間の選択は、例えば先の図19に示した制限時間のうちの対応する制限時間の格納されているアドレスをRAM等に記憶することで行えばよい。これにより、先の図13に示すステップ460においてそれぞれこの記憶されているアドレスに従って適切な制限時間を検索してこれを用いることができる。

【0138】

なお、先の図13に示した一連の処理が行われている際に、ギア段が変更された場合には、図18に示した処理において新たな制限時間が選択される。しかしながら、図13に示したスロットル開度制御にかかる一連の処理の間については、一度選択した制限時間を変更せずにそのまま用いるようにしてもよい。

【0139】

以上説明した本実施形態によれば、先の第5実施形態の上記各効果に加えて、更に以下の効果が得られるようになる。

- ・ なまし係数NSMを「0」に設定したときからなまし処理を終了するときまでの時間に対して設けられる制限時間TL4を、ギア段に応じて各別に設定した。これにより、各ギア段に応じてそれぞれ異なるスロットル開度制御に対する要求事項の満足を図ることができるようになる。

【0140】

(第10実施形態)

以下、本発明における内燃機関のスロットル弁制御装置をガソリンエンジンのそれに具体化した第10の実施形態について、上記第1～9の実施形態との相違点を中心に図面に基づいて詳細に説明する。

【0141】

上記各実施形態では、実際のスロットル開度 TAp に基づいてなまし係数の変更点を算出したが、実際には、このスロットル開度 TAp はスロットルセンサ 37a にて検出された現在のスロットル開度 TAp の応答遅れを補償するために所定のオフセット値を加えて設定されている。以下、これについて図 20 を用いて更に説明する。

【0142】

図 20 において、実スロットル開度 TAp は、現在のスロットル開度 TAp にオフセット値 ΔTA を加算した値に設定されている。そして、この実スロットル開度 TAp を用いてなまし係数の変更点を算出することで、スロットルセンサ 37a にて検出される現在のスロットル開度 TAp の応答遅れを補償するようにする。

【0143】

すなわち、例えば、実スロットル開度 TAp が第 1 スロットル開度 $TA1$ となるときにはなまし係数を変更したとしても、スロットル開度 TAp はこれに直ちに追従するわけではなく、応答遅れが生じる。このため、実際のスロットル開度 TAp は、このなまし係数に変更された直後には、まだなまし係数 NSM を「1」とするものに対応して変化することとなる。そして、現在のスロットル開度 TAp がほぼ第 1 スロットル開度 $TA1$ となる時点にてなまし係数 NSM を「 $NSM1$ 」とする制御に移行することとなる。

【0144】

ここで、上記オフセット値 ΔTA の設定態様について説明する。

同図 20 に示す最大オフセット値 MTA は、スロットル開度 TAp が「0」よりも大きくなった時点での上記仮目標開度 $TTAH$ である。そして、オフセット値 ΔTA は、最大オフセット値 MTA 以下となるように設定する。これにより、現在のスロットル開度 TAp の開弁開始時から速やかになまし係数の変更点を算出する処理を行うことが可能となる。

【0145】

ちなみに、なまし制御は、通常、なまし係数の変更点を算出する際に用いる値が仮目標開度 $TTAH$ 以下との条件下において行われるようになっている。この

ため、上記実スロットル開度 TAp が上記最大オフセット値 MTA を上回るように設定すると、なまし制御を行うことができない。

【0146】

以上説明した本実施形態によれば、上記各実施形態の各効果に加えて更に以下の効果が得られるようになる。

- ・ 現在のスロットル開度 TAp にオフセット値を加えた実スロットル開度 TAp_{os} を用いることで、現在のスロットル開度 TAp に応答遅れがある場合であれ、これを補償しつつなまし係数の変更点を算出することができる。

【0147】

- ・ 実スロットル開度 TAp_{os} を算出する際に用いるオフセット値 ΔTA を、現在のスロットル開度 TAp が「0」よりも大きくなった時点での上記仮目標開度 $TTAH$ である最大オフセット値 MTA 以下に設定した。これにより、現在のスロットル開度 TAp の開弁開始時から速やかになまし制御を実行することが可能となる。

【0148】

なお、実施の形態は、次のように変更してもよい。

- ・ 上記各実施形態では、車両駆動系をトルクコンバータ 41 及び自動変速機 44 としたが、電気信号に基づいて駆動されるアクチュエータによって断接が行われるクラッチ機構を含む車両駆動系としてもよい。

【0149】

- ・ 上記各実施形態では、変速機を自動変速機としたが、無段変速機としてもよい。

- ・ 上記第2実施形態及び第3実施形態における各制限時間 $TL1$ 、 $TL2$ の開始点をなまし係数 NSM を「0」に設定する時期としたが、これに限定されるものではなく、なまし係数 NSM を「 $NSM1$ 」に設定する時期としてもよい。

【0150】

- ・ 上記第9実施形態では、なまし係数 NSM を「0」に設定したときからなまし処理を終了するときまでの時間に対して設けられる制限時間をギア段に応じて各別に設定するようにしたが、これに限らない。例えば、なまし係数 NSM を

「0」に設定したときからなまし係数NSMを「NSM3」に設定するまでの時間に設けられる制限時間（第2実施形態）を、ギア段に応じて可変設定するようにしてもよい。要は、なまし処理を行う期間のうちの適宜の期間について設けられる制限時間をギア段に応じて可変設定するものであればよい。

【0151】

・ 第10実施形態において、経年劣化等により、仮目標開度に対するスロットル開度TA_pの応答遅れが変化したような場合には、それに応じてスロットル開度TA_pに対するなまし係数変更点算出用開度TA_p o sのオフセット量を変更するようにしてもよい。

【0152】

・ 速度設定手段によるスロットル開度の徐変制御は、トルク反転に伴う変速機でのショックを低減するものであるため、加速状態から減速状態へ移行する場合のスロットル開度制御に用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した第1実施形態におけるエンジンのスロットル弁制御装置を示す概略構成図である。

【図2】ECUにより実行される「なまし係数変更点算出処理」を示すフローチャート。

【図3】ECUにより実行される「目標スロットル開度算出処理」を示すフローチャートである。

【図4】トルクコンバータの出力軸の回転速度に対応したなまし係数変更点を示すマップ。

【図5】トルクコンバータの出力軸の回転速度とスロットル開度との関係を示すグラフ。

【図6】第1実施形態の作用を説明するタイミングチャート。

【図7】第2実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフローチャート。

【図8】第2実施形態の作用を説明するタイミングチャート。

【図9】第3実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフロ

ーチャート。

【図 10】 第 3 実施形態の作用を説明するタイミングチャート。

【図 11】 第 4 実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフローチャート。

【図 12】 第 4 実施形態の作用を説明するタイミングチャート。

【図 13】 第 5 実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフローチャート。

【図 14】 第 5 実施形態の作用を説明するタイミングチャート。

【図 15】 第 6 実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフローチャート。

【図 16】 第 7 実施形態における「なまし制御制限時間設定処理」を示すフローチャート。

【図 17】 第 8 実施形態において使用されるギヤ段毎に対応したなまし係数変更点を示すマップであり、(a) は 1 速用のなまし係数変更点を示すマップ、(b) は 2 速用のなまし係数変更点を示すマップ、(c) は 3 速用のなまし係数変更点を示すマップ。

【図 18】 第 8 実施形態における「なまし係数変更点マップ選択処理」を示すフローチャート。

【図 19】 第 9 実施形態において使用されるギヤ段毎に対応したなまし時間制限を示すマップ。

【図 20】 第 10 実施形態における作用を示す説明図。

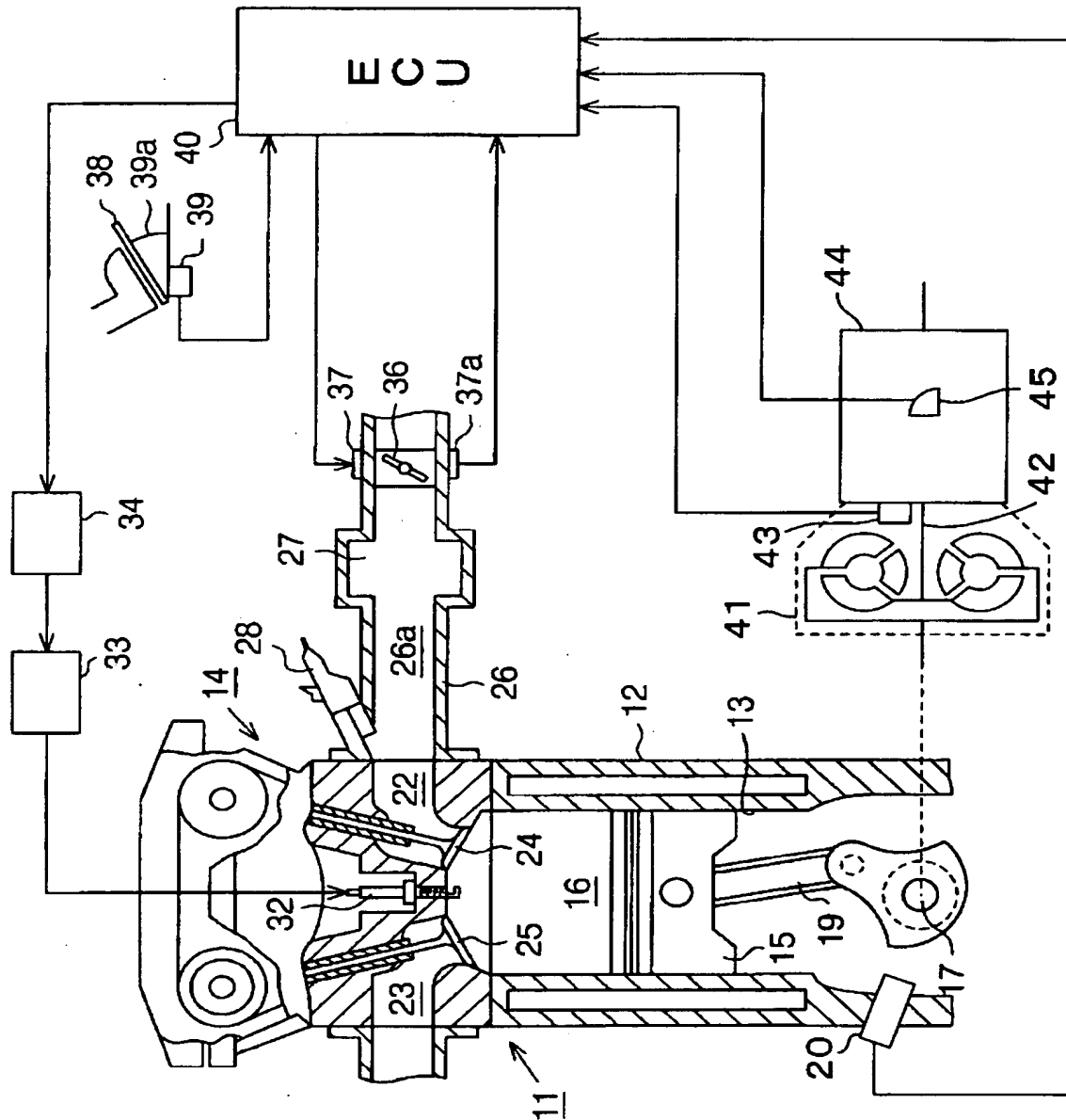
【符号の説明】

11…内燃機関としてのガソリンエンジン、17…機関出力軸としてのクランクシャフト、36…スロットルバルブ、40…速度設定手段、制限手段及び禁止手段としての電子制御装置 (ECU)、41…車両駆動系を構成するクラッチ機構としてのトルクコンバータ、42…車両駆動系入力軸としてのトルクコンバータ出力軸、44…自動変速機、ACCP…アクセル開度、TAMOD…目標開度、n0…所定値 (回転速度差)、NE…エンジン回転速度、NSM…なまし係数、NT…コンバータ回転速度、TA1…第 1 スロットル開度、TA2…第 2 スロ

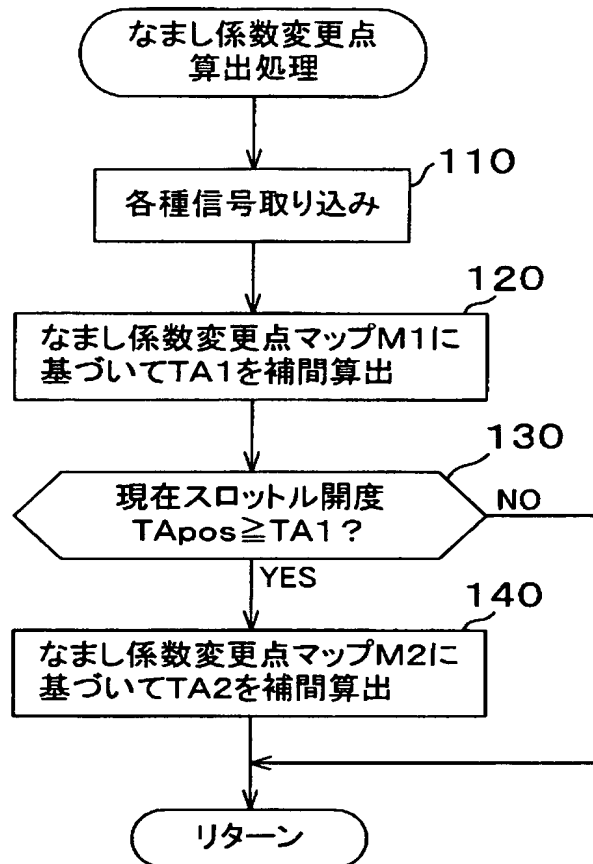
ットル開度、TAMOD…目標開度、TAp o s…スロットル開度、TTAH…
仮目標開度。

【書類名】 図面

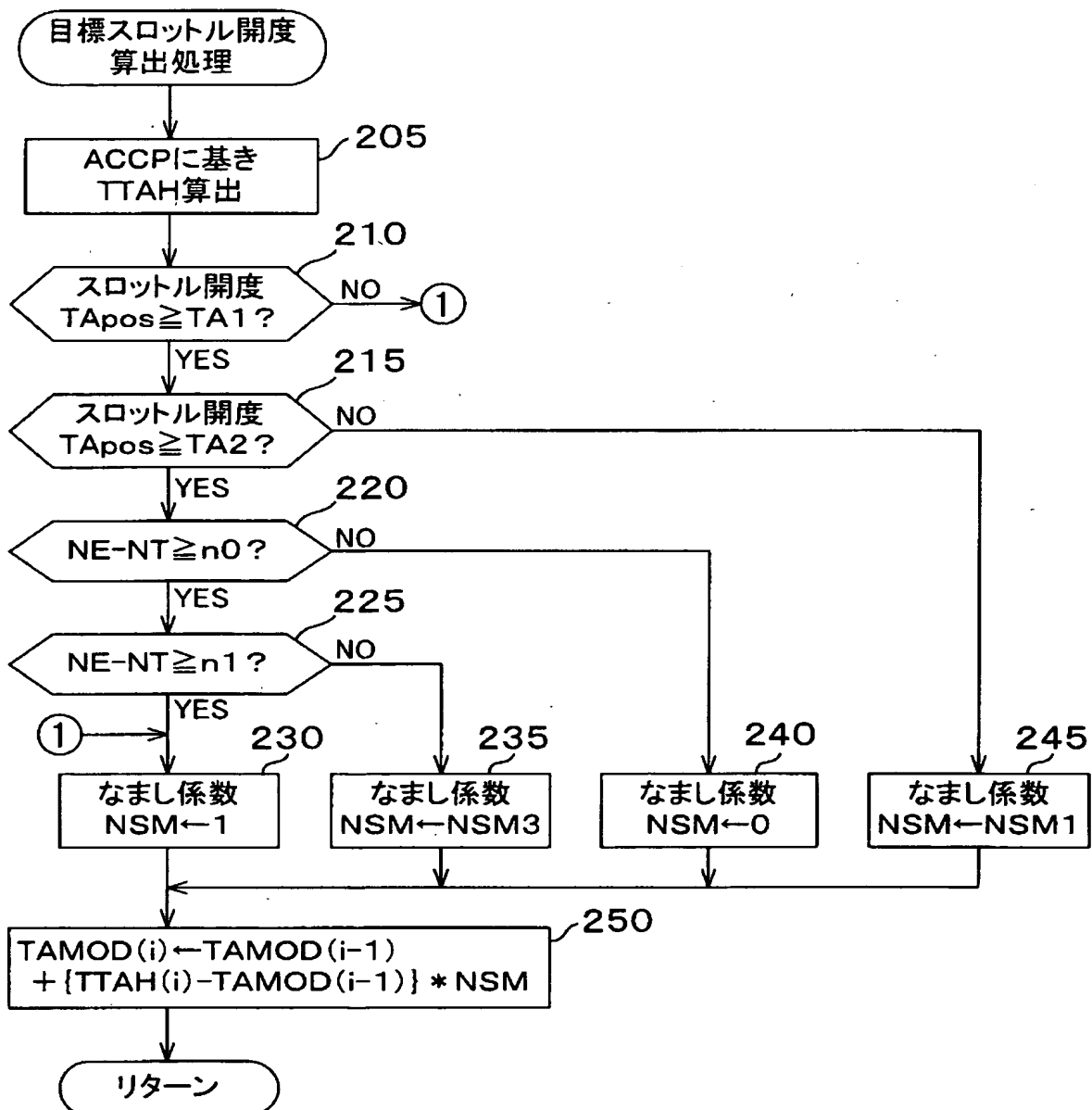
【図 1】



【図 2】



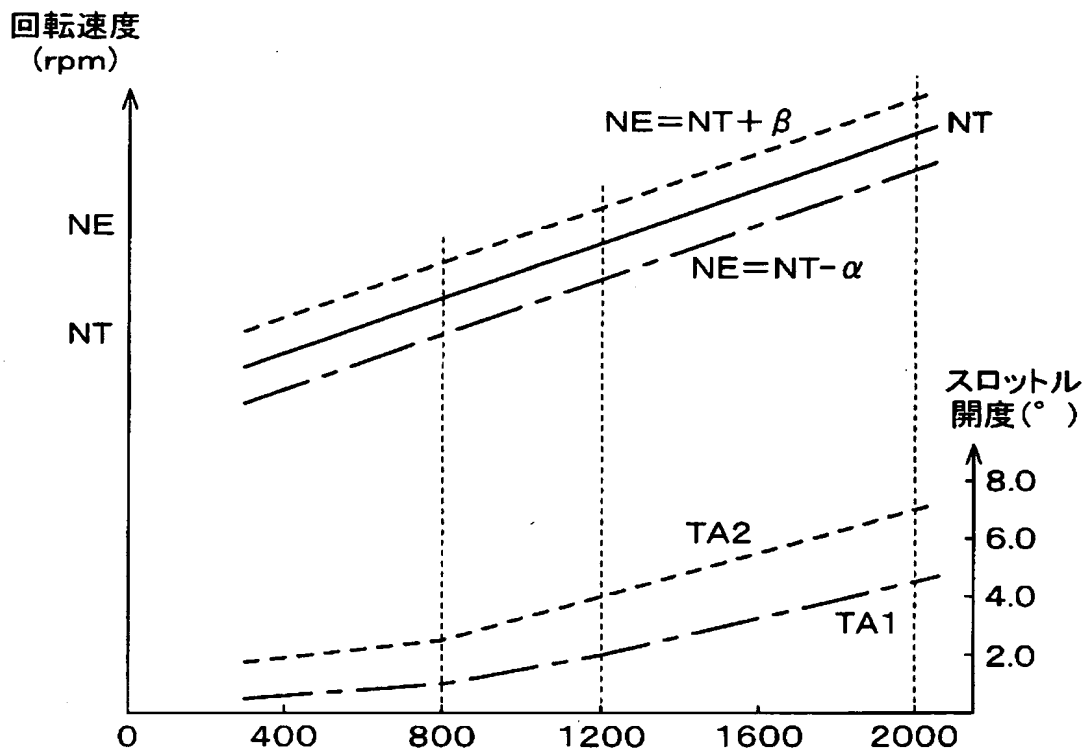
【図 3】



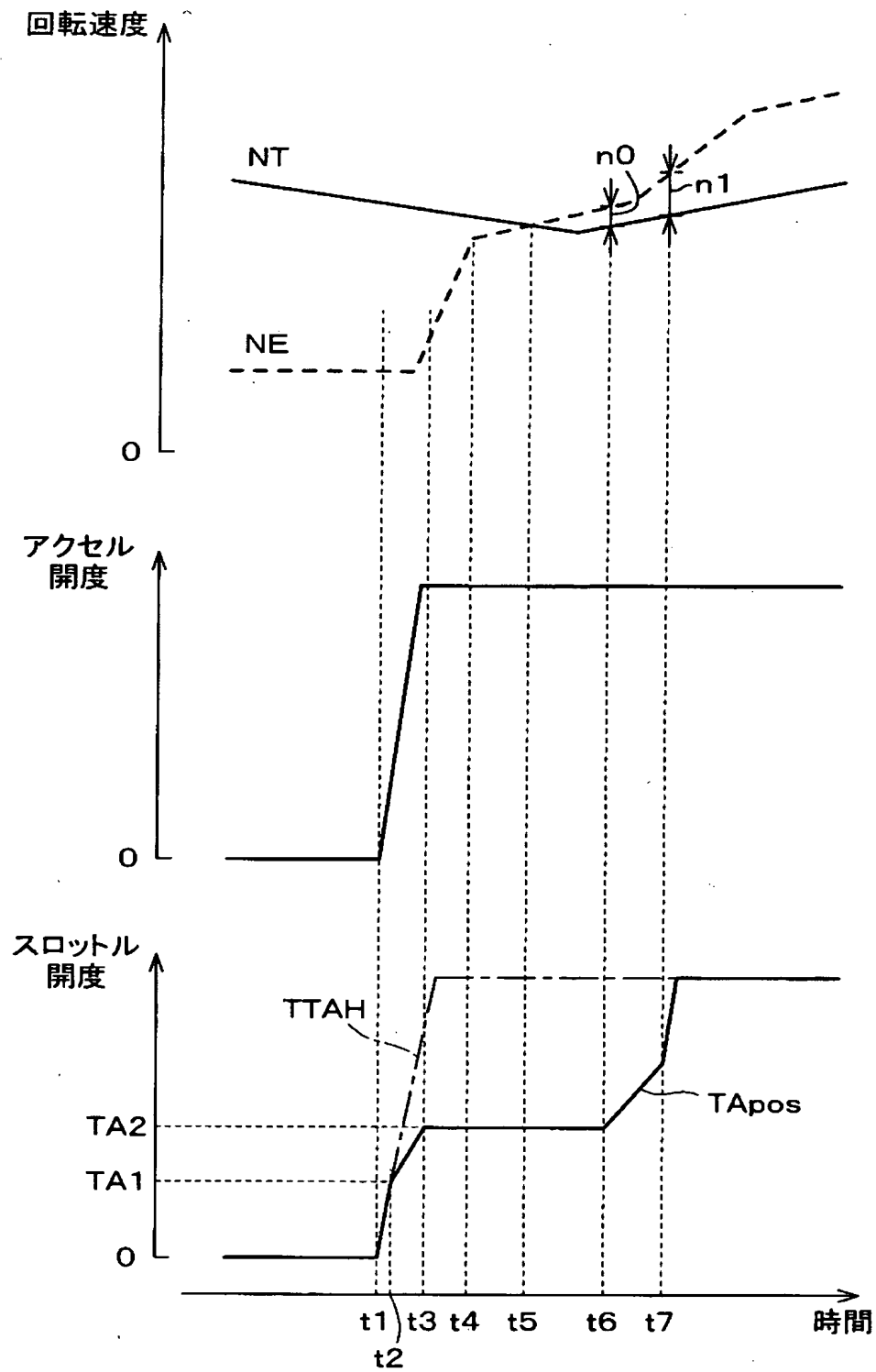
【図 4】

なまし係数変更点 \ NT	800	1200	2000	
スロットル開度 TA1	1°	2°	4.5°	← M1
スロットル開度 TA2	2.5°	4°	7°	← M2

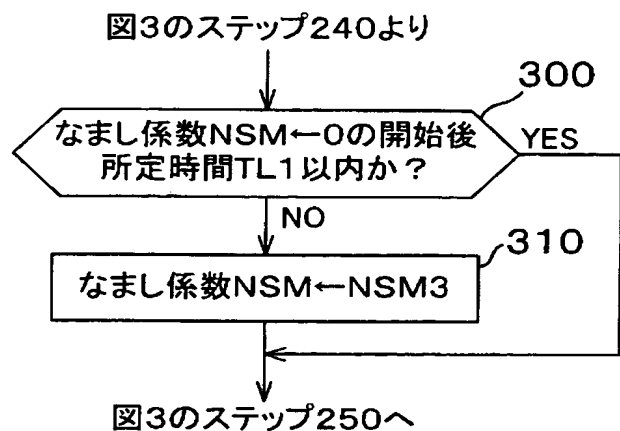
【図 5】



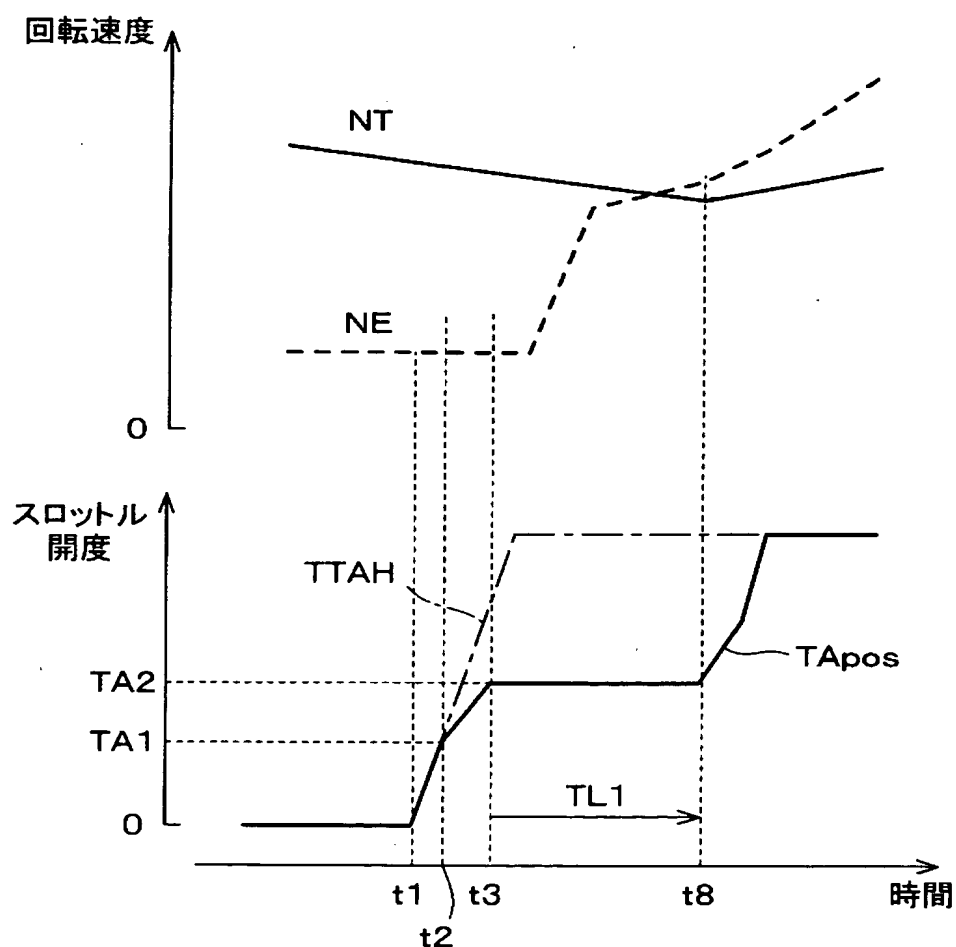
【図6】



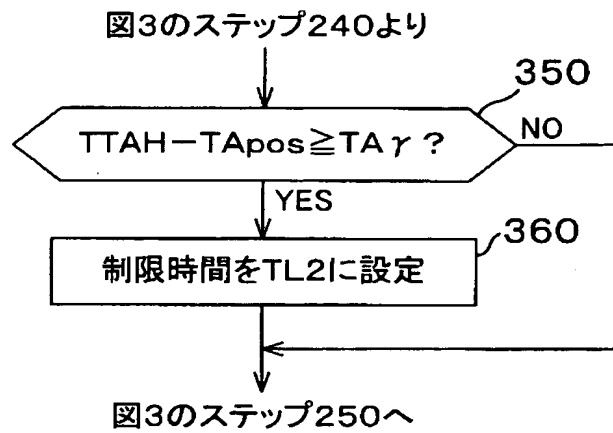
【図7】



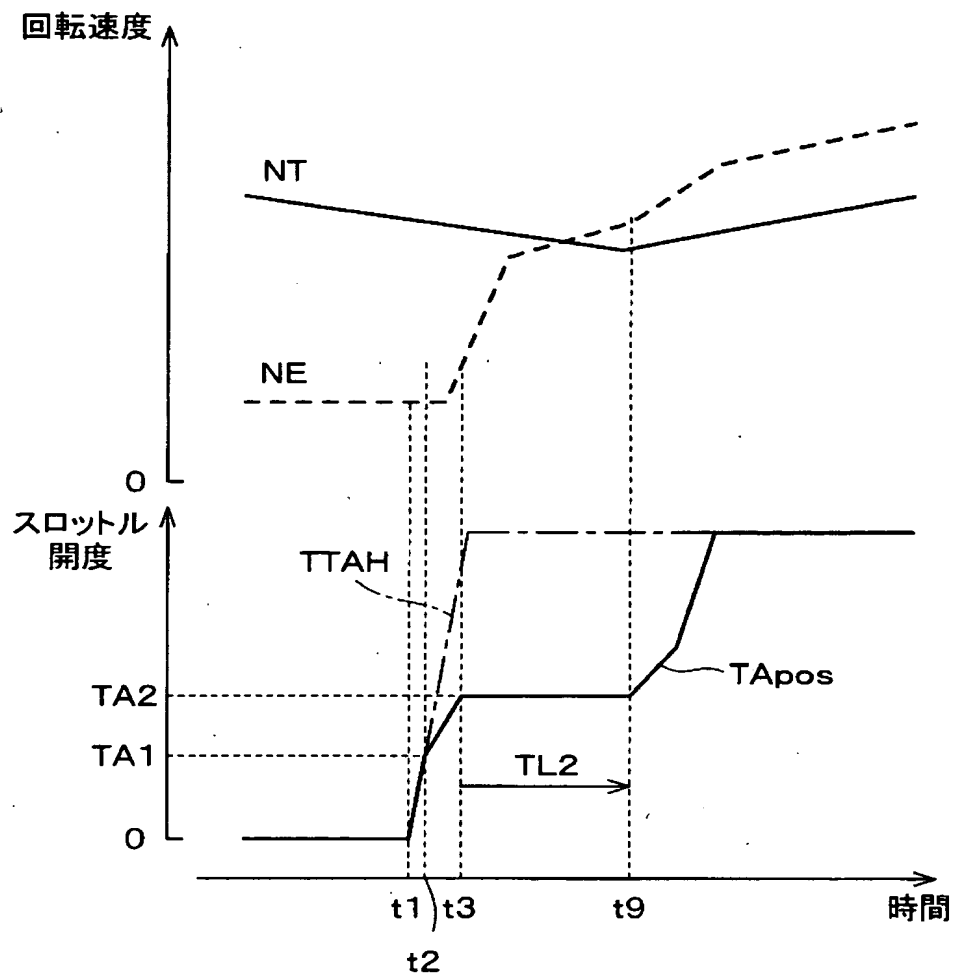
【図8】



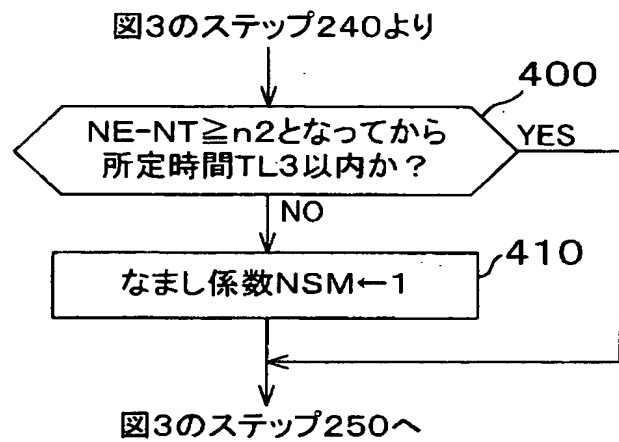
【図9】



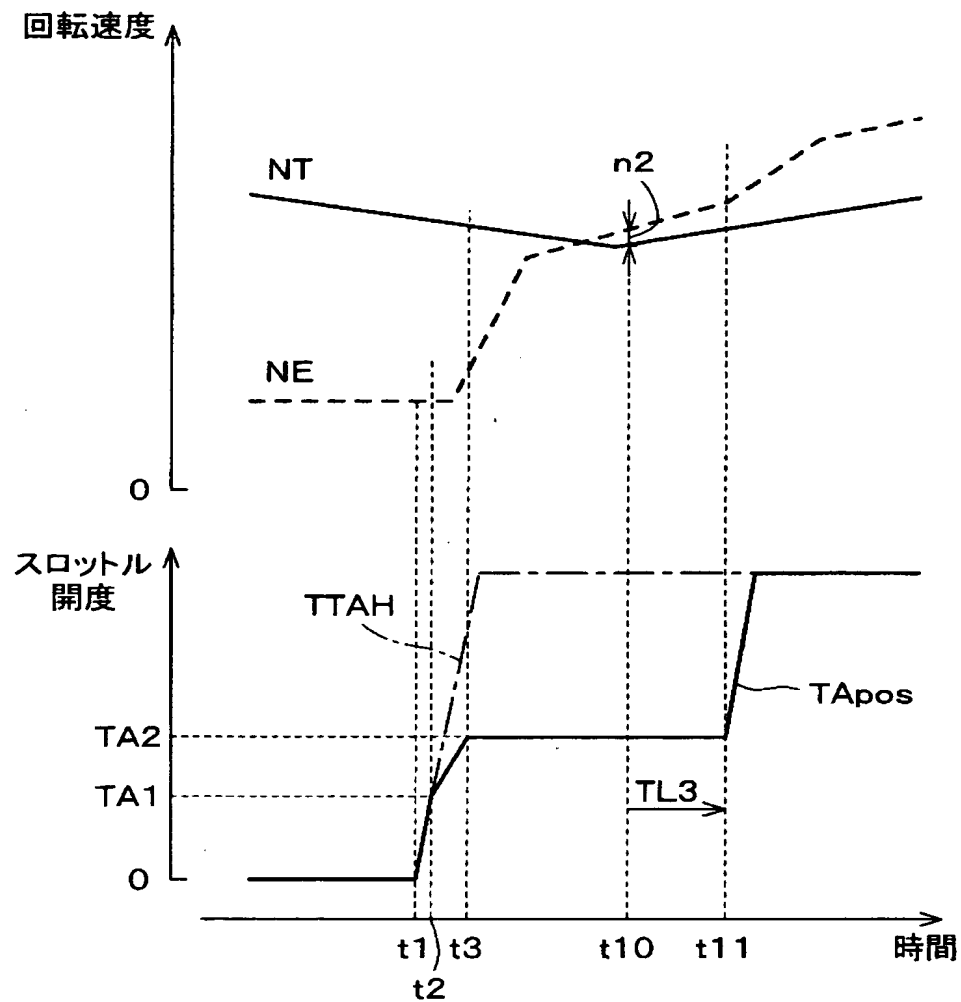
【図10】



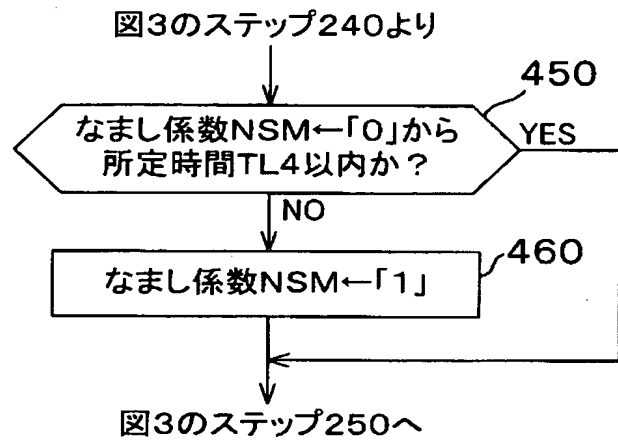
【図11】



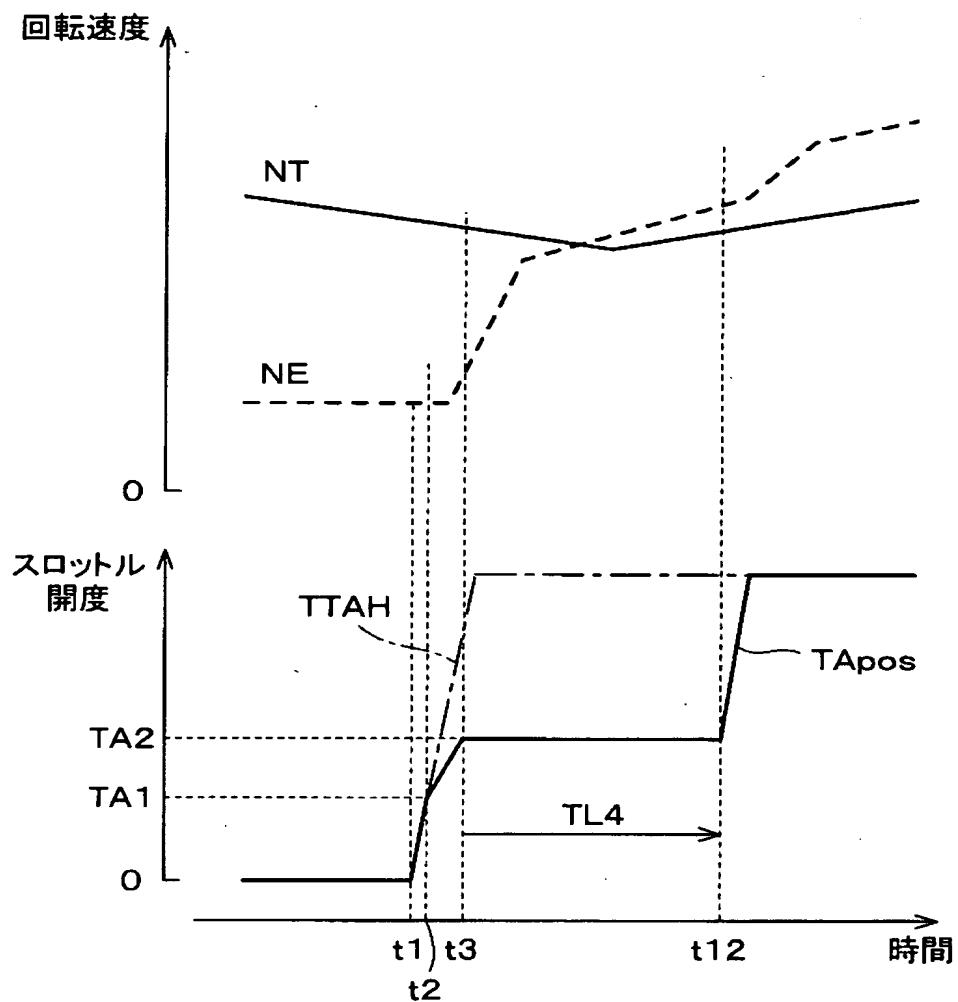
【図12】



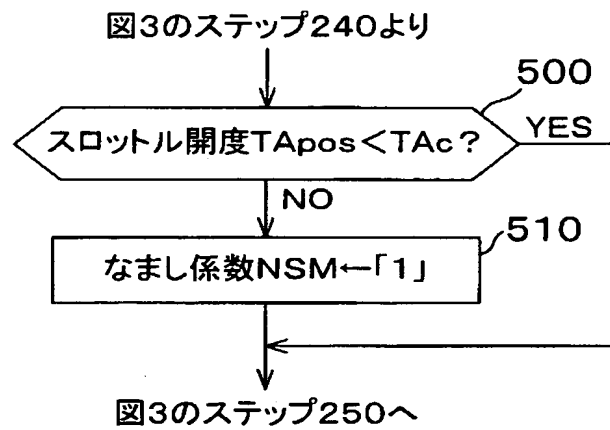
【図13】



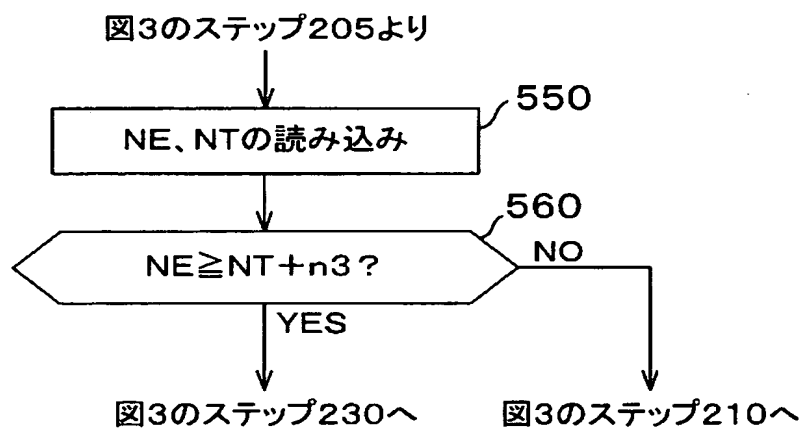
【図14】



【図15】



【図16】



【図 17】

(a)

なまし係数変更点	NT	1500	1750	2000
スロットル開度TA11		5°	5°	5°
スロットル開度TA12		10°	10°	10°

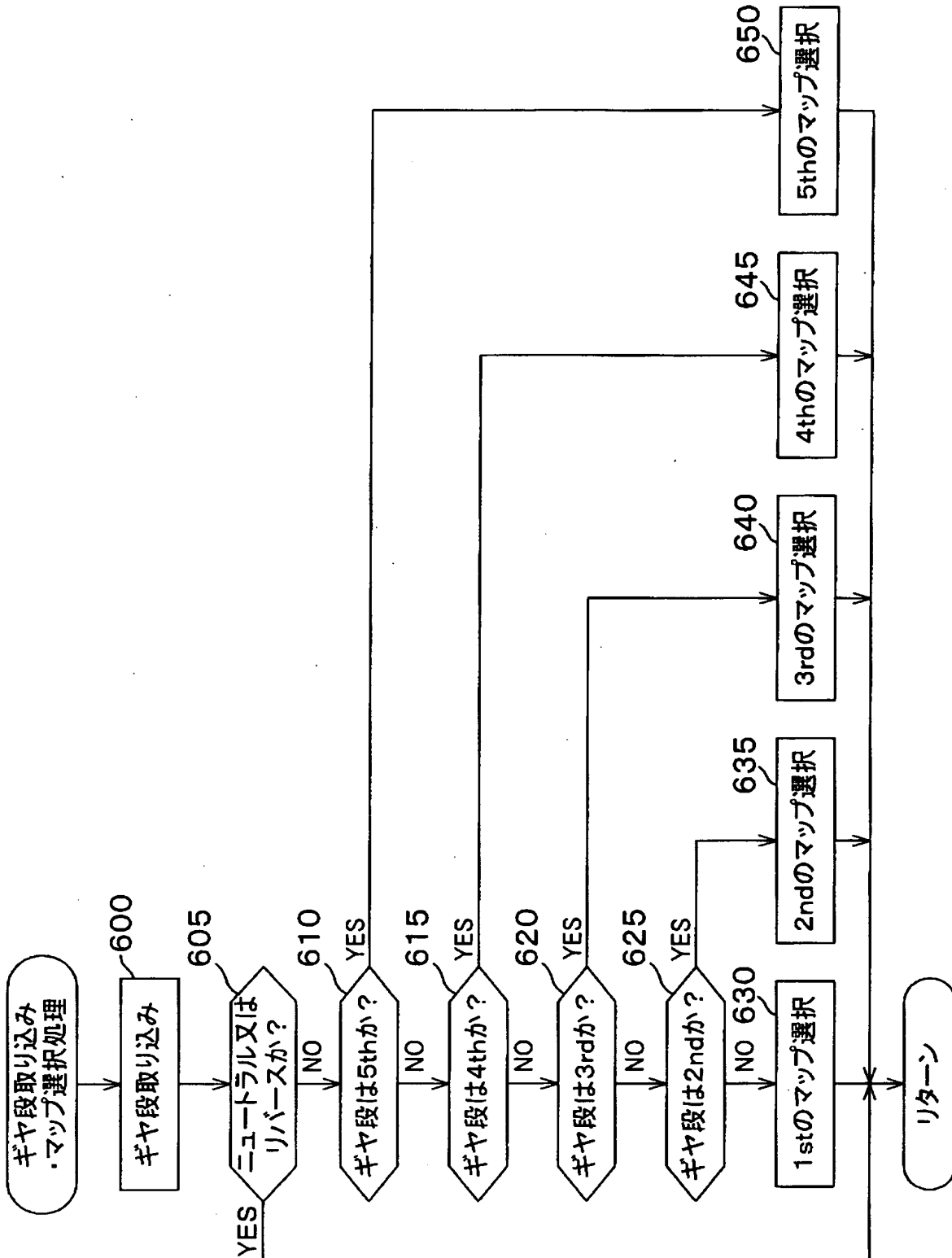
(b)

なまし係数変更点	NT	1000	1750	2000
スロットル開度TA21		0.5°	0.5°	0.5°
スロットル開度TA22		2°	4°	6°

(c)

なまし係数変更点	NT	1000	1750	2000
スロットル開度TA31		0.5°	0.5°	0.5°
スロットル開度TA32		1.5°	2.5°	4°

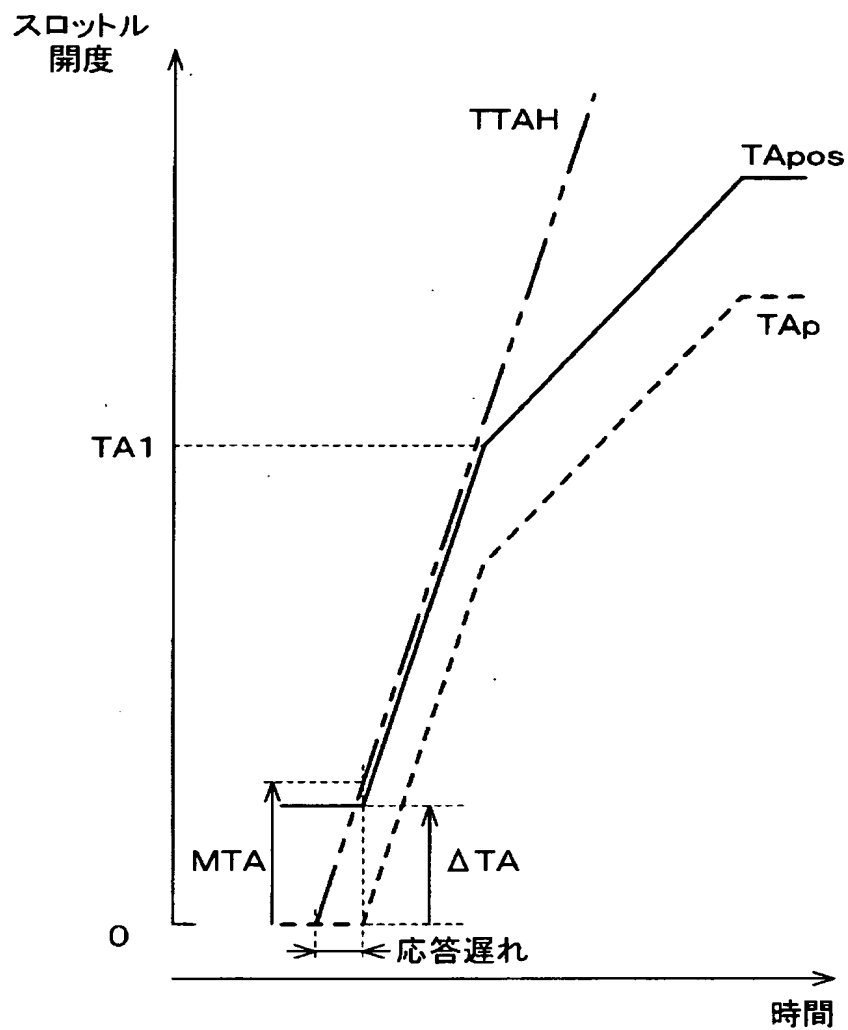
【図 18】



【図19】

ギヤ段	1st	2nd	3rd	4th	5th
制限時間(ms)	300	400	500	600	700

【図20】




【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両駆動系と内燃機関との間で伝達されるトルクの向きが反転するときに発生するショックを極力抑制してドライバビリティの悪化を抑制することができ、
ける内燃機関のスロットル開度制御装置を提供する。

【解決手段】 スロットル開度 $TAp os$ をアクセル開度に基づいて設定される目標開度に変更する際に、機関定常運転時としたときのエンジン回転速度 NE がコンバータ回転速度 NT と一致するときのスロットル開度 $TA1$ を推定し、実際のスロットル開度 $TAp os$ とこの推定されるスロットル開度 $TA2$ との偏差が所定値以下になったとき、スロットル開度 $TAp os$ の徐変速度を所定期間低下させる。

【選択図】 図6



特願 2 0 0 2 - 2 9 1 6 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社